



TUGAS AKHIR - RC14 -1501

**OPTIMASI SITE LAYOUT PADA PROYEK
PEMBANGUNAN APARTEMEN PAVILION
PERMATA TOWER 2**

DHANANG BAGUS SETYOBUDI
NRP 3114 105 024

Dosen Pembimbing
SUPANI, ST.,MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR – RC 141501

**OPTIMASI SITE LAYOUT PADA PROYEK
PEMBANGUNAN APARTEMEN PAVILION
PERMATA TOWER 2**

DHANANG BAGUS SETYOBUDI
NRP 3114 105 024

Dosen Pembimbing
SUPANI, ST.,MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

**OPTIMASI SITE LAYOUT PADA PROYEK
PEMBANGUNAN APARTEMEN PAVILION
PERMATA TOWER 2**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Bidang Studi Manajemen Konstruksi
Program Studi S-1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

DHANANG BAGUS SETYOBUDI

NRP. 3114 105 024

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Pembimbing 1
1. Supani, ST



JANUARI, 2017

OPTIMASI SITE LAYOUT PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN PAVILION PERMATA TOWER 2

Nama Mahasiswa : Dhanang Bagus Setyobudi
NRP : 3114105024
Jurusan : Teknik Sipil FTSP - ITS
Dosen Pembimbing : Supani, ST.,MT

ABSTRAK

Dalam pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi terdapat fasilitas-fasilitas yang mendukung seperti gudang, direksi kit, barak kerja dan lain sebagainya yang terdapat pada area proyek. Tata letak fasilitas-fasilitas, luas lahan dan perencanaan mobilisasi gerak terdapat pada site layout. Namun, penataan site layout umumnya masih kurang mendapatkan perhatian atau tidak direncanakan secara optimal. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan site layout secara terperinci untuk mendapatkan hasil yang optimal

Proyek yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah proyek pembangunan Apartemen Pavilion Permata Tower 2 Surabaya. Dalam penelitian ini akan dioptimasi berdasarkan hubungan jarak perjalanan pekerja antara fasilitas bergerak dan fasilitas tetap dan jarak tempuh tower crane yang mempertimbangkan segi Traveling Distance Pekerja, Traveling Distance Material dengan Tower Crane dan Safety Index . Keputusan dilakukan dengan menggunakan analisa pengambil keputusan Analytical Hierarchy Process (AHP).

Dari hasil penelitian didapatkan nilai hasil perangkingan site layout sebagai berikut eksisting sebesar 0,348, alternatif 1 sebesar 0,317 dan alternatif 2 sebesar 0,350. Dari hasil analisa tersebut dipilih nilai yang terkecil. Jadi site layout yang digunakan ialah alternatif 1 yaitu yang terbentuk berdasarkan jarak fasilitas tetap dengan fasilitas bergerak.

Kata kunci: optimasi site layout, traveling distance, safety index, dan AHP

SITE LAYOUT OPTIMIZATION IN APARTEMENT PAVILION PERMATA TOWER 2 BUILDING PROJECT

Name : Dhanang Bagus Setyobudi
NRP : 3114105024
Major : Civil Engineering Cross Degree
Undergraduate ITS
Thesis Advisor : Supani ST. MT.

In the implementation of the project construction have support facilities such as warehouses, directors kit, barracks and other facilities on the project area. The layout facilities, the land area and mobilization movement planning it is on site layout. However, the arrangement of the layout is still not getting the attention or not optimally planned. Therefore it is necessary for the calculation of site layout in detail to get the optimal results

The project, which will be used in this research project is Apartment Pavilion Permata Tower 2 Surabaya. In this research will be optimized based on the correlation of worker movement distance between fixed facilities and moveable facilities and tower cranes movement distance consider in terms of Traveling Distance Worker, Traveling Distance Material using Tower Crane and Safety Index. The final decision is done using the analysis decision-makers use Analytical Hierarchy Process (AHP).

From the research,, the results of ranking the site as follows 0,348 for existing layout, 0,317 for alternative 1 and 0,350 for alternative 2. From the analysis is selected with the smallest value. So the site layout is used alternative 1 wich formed by fixed facility to moveable facility.

Kata kunci: site layout optimization, traveling distance, safety index, dan AHP

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta salawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat waktu.

Terselesaikannya laporan Proyek Akhir ini juga tidak terlepas dari dukungan dan motivasi dari berbagai pihak yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta arahan kepada kami. Untuk itu kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua, saudara-saudara kami tercinta, sebagai penyemangat dan yang telah memberi dukungan moril maupun materil.
2. Bapak Supani, ST.MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Teman-teman terdekat yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan saran yang telah diberikan selama pengerjaan tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 27 Desember 2016

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
Abstrak.....	i
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel.....	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Lingkup Dan Batasan.....	3
1.5 Manfaat Penyusunan Tugas Akhir.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2 Pengertian <i>Site Layout</i>	5
2.3 Pertimbangan Tata Letak <i>Site Layout</i>	6
2.4 Karakteristik Fasilitas Sementara.....	8
2.5 Tipe dan Jenis Fasilitas.....	9
2.6 Jarak Tempuh.....	12
2.7 Tingkat Keamanan.....	17
2.8 <i>Analitical Hierarchy Proses</i> (AHP)	18
2.9 Optimasi Perencanaan <i>Site Layout</i>	21
2.10 Penelitian Sebelumnya	22

BAB III METODOLOGI

3.1. Tahap Penelitian.....	23
3.2. Pengumpulan Data.....	26

3.3.	Pemodelan atau Skenario <i>Site Layout</i>	27
3.4.	Analisa dan Perhitungan Optimasi	28

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1.	Gambaran Proyek.....	31
4.2.	Survey dan Pengumpulan Data.....	32
4.3.	Metode Pelaksanaan Proyek.....	38
4.4.	Identifikasi Sumber Potensi Bahaya.....	39
4.5.	Alternatif Skenario <i>Site Layout</i>	44
4.6.	Pemilihan Rute Perjalanan Pekerja.....	49
4.7.	Perhitungan Jarak Perjalanan Pekerja dan Perpindahan Material Dengan Tower Crane.....	51
4.8.	Optimasi <i>Site Layout</i>	57
4.9.	Pemilihan <i>Site Layout</i> Optimal.....	88

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

4.1.	Kesimpulan.....	97
4.2.	Saran.....	98

DAFTAR PUSTAKA	99
----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tipe Fasilitas	10
Gambar 2.2 Contoh <i>Manhattan Distance</i>	13
Gambar 2.3 Jarak Tempuh Vertikal.....	14
Gambar 2.4 Jarak Tempuh Horizontal.....	15
Gambar 2.5 Jarak Tempuh Rotasi.....	16
Gambar 4.1 <i>Lay Out Plan</i> Apartement Pavillium Permata Tower 2	31
Gambar 4.2 Tampak Gedung Apartement Pavillium Permata Tower 2	32
Gambar 4.3 Denah Fasilitas Existing Apartement Pavillium Permata Tower 2.....	33
Gambar 4.4 Zona Kerja.....	38
Gambar 4.5 Area Bahaya.....	40
Gambar 4.6 Perpindahan Fasilitas	46
Gambar 4.7 Alternatif Rute Pekerja.....	49
Gambar 4.8 Pemilihan Rute Pekerja Fasilitas F2 Ke Fasilitas Tetap	50
Gambar 4.9 Ketinggian Tower Crane dan Gedung.....	53
Gambar 4.10 Jarak Hosting Tower Crane	54
Gambar 4.11 Jarak Rotasi Tower Crane	55
Gambar 4.12 Jarak Horizontal Tower Crane.....	56
Gambar 4.13 Site Layout Eksisting.....	58
Gambar 4.14 Rute Pekerja Dari Gedung Utama Ke Pos Jaga..	64
Gambar 4.15 Site Layout Alternatif 1	67
Gambar 4.16 Site Layout Alternatif 2	78
Gambar 4.17 Hierarki Permasalahan	87
Gambar 4.18 Hierarki Permasalahan Lengkap Dengan Bobot Kriteria dan Bobot Alternatif.....	92
Gambar 4.19 Hierarki Permasalahan Lengkap Dengan Bobot Kriteria dan Nilai Rangkings Dari Alternatif.....	93

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Dafta Fasilitas Sementara	11
Tabel 2.2	Matriks Bergandengan Berpasangan	20
Tabel 2.3	Penelitian Optimasi Site Layout Terdahulu.....	22
Tabel 3.1	Matriks Resiko.....	27
Tabel 4.1	Identifikasi Fasilitas	34
Tabel 4.2	Luas Fasilitas.....	35
Tabel 4.3	Jarak Antar Fasilitas Untuk Kondisi Site Layout Existing	36
Tabel 4.4	Jumlah Tenaga Kerja.....	36
Tabel 4.5	Frekuensi Perjalanan Pekerja.....	37
Tabel 4.6	Analisa Resiko	41
Tabel 4.7	Matriks Resiko.....	42
Tabel 4.8	Nilai Resiko Setiap Zona.....	43
Tabel 4.9	Dimensi, koordinat dan titik berat Fasilitas Tetap.....	47
Tabel 4.10	Cek <i>Overlapping</i> Fasilitas F2.....	48
Tabel 4.11	Perhitungan <i>manhattan distance</i> F2 ke fasilitas tetap	52
Tabel 4.12	Perhitungan Pergerakan TC dari F2 ke Zone1	56
Tabel 4.13	Jarak Rute Pekerja Layout Eksisting.....	59
Tabel 4.14	Frekuensi Pergerakan Pekerja	60
Tabel 4.15	Perhitungan <i>Travellig Distance</i> Site Layout Eksisting	61
Tabel 4.16	Perhitungan Jarak Perpindahan Material Dengan <i>Tower Crane</i> Eksisting	62
Tabel 4.17	Nilai <i>Safety</i> Antar Fasilitas Eksisting.....	63
Tabel 4.18	Frekuensi Pergerakan Pekerja	64
Tabel 4.19	Perhitungan Nilai <i>Safety Index</i> Eksisting	65
Tabel 4.20	Jarak Antara Fasilitas Tetap Dengan Fasilitas Bergerak (Horisontal).....	66

Tabel 4.21	Jarak Antara Fasilitas Tetap Dengan Fasilitas Bergerak (Vertikal).....	67
Tabel 4.22	Jumlah Frekuensi Pekerja.....	67
Tabel 4.23	Jarak Rute Pekerja Layout Alternatif 1	69
Tabel 4.24	Frekuensi Pergerakan Pekerja	70
Tabel 4.25	Perhitungan <i>Travelling Distance</i> Site Layout Alternatif 1	71
Tabel 4.26	Perhitungan Jarak Perpindahan Material Dengan <i>Tower Crane</i> Alternatif 1	72
Tabel 4.27	Nilai <i>Safety</i> Antar Fasilitas Alternatif 1	73
Tabel 4.28	Frekuensi Pergerakan Pekerja	74
Tabel 4.29	Perhitungan Nilai <i>Safety Index</i> Alternatif 1 ...	75
Tabel 4.30	Jarak Jarak Perpindahan Material Dengan <i>Tower Crane</i> (Horisontal)	76
Tabel 4.31	Jarak Jarak Perpindahan Material Dengan <i>Tower Crane</i> (Vertikal)	77
Tabel 4.32	Jumlah Frekuensi Pelayanan <i>Tower Crane</i>	77
Tabel 4.33	Jarak Rute Pekerja Layout Alternatif 2	79
Tabel 4.34	Frekuensi Pergerakan Pekerja	80
Tabel 4.35	Perhitungan <i>Travelling Distance</i> Site Layout Alternatif 2	81
Tabel 4.36	Perhitungan Jarak Perpindahan Material Dengan <i>Tower Crane</i> Alternatif 2	82
Tabel 4.37	Nilai <i>Safety</i> Antar Fasilitas Alternatif 2	83
Tabel 4.38	Frekuensi Pergerakan Pekerja	84
Tabel 4.39	Perhitungan Nilai <i>Safety Index</i> Alternatif 2 ...	85
Tabel 4.40	Rekapan Hasil Perhitungan	86
Tabel 4.41	Perbandingan Berpasangan	88
Tabel 4.42	Penjumlahan Kolom	89
Tabel 4.43	Vektor Prioritas	89
Tabel 4.44	<i>Random Index</i> (RI)	90

Tabel 4.45	Bobot Alternatif Untuk Kriteria Jarak Tempuh Pekerja.....	91
Tabel 4.46	Bobot Alternatif Untuk Kriteria Jarak Tempuh Tower Crane.....	91
Tabel 4.47	Bobot Alternatif Untuk Kriteria Tingkat Keamanan.....	92

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi terdapat fasilitas-fasilitas yang mendukung seperti gudang, *direksi kit*, barak kerja dan lain sebagainya yang terdapat pada area proyek. Tata letak fasilitas-fasilitas, luas lahan dan perencanaan mobilisasi gerak terdapat pada *site layout*. Tiap fasilitas memiliki luas yang berbeda disesuaikan dengan fungsi masing-masing fasilitas. Selain itu jarak antar fasilitas juga memiliki peranan penting dalam pelaksanaan pekerjaan proyek karena semakin jauh maka akan memerlukan waktu yang semakin lama jika terlalu dekat pun akan menyusahkan dalam beraktifitas. Oleh karena itu penataan *site layout* sangat diperlukan karena nantinya akan berpengaruh pada produktifitas para pekerja.

Pada setiap proyek memiliki luas lahan yang berbeda-beda, sehingga berpengaruh juga dalam menentukan pengaturan . Pada proses pengaturan *site layout* sendiri, terdapat dua kondisi penempatan di lapangan yaitu *unequal site layout* dan *equal site layout*. *Unequal site layout* yaitu kondisi dimana jumlah lahan yang tersedia, lebih banyak daripada jumlah *site facility* yang ada di proyek. Sedangkan *equal site layout* adalah kondisi saat jumlah lahan yang tersedia sama dengan jumlah *site facility* yang ada di proyek.

Hal lain yang juga perlu diperhatikan adalah segi keamanan dan keselamatan dalam melakukan aktivitas antar fasilitas di proyek. Banyak kemungkinan bahaya yang dapat sewaktu-waktu terjadi ketika para pekerja melakukan pekerjaan di proyek. Penempatan fasilitas-fasilitas yang sudah ditentukan ke dalam lokasi yang tepat merupakan hal yang tidak mudah, karena memiliki beberapa kemungkinan alternatif. Hal ini membuat perencanaan *site layout* menjadi kompleks.

Namun, *site layout* kurang mendapatkan perhatian untuk direncanakan secara optimal. Demikian halnya, pada proyek pembangunan Apartemen Pavilion Permata Tower 2 Surabaya. Padahal jarak antar fasilitas dan frekuensi perpindahan para pekerja untuk melakukan aktivitas di suatu proyek konstruksi sangat berpengaruh, sehingga menyebabkan *site layout* yang ada menjadi kurang optimal. Di samping itu, setiap pekerjaan juga menjadi hal yang rawan terjadi kecelakaan. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kurang tepatnya memposisikan suatu fasilitas di dalam suatu proyek, sehingga dapat menimbulkan bahaya yang dapat menimpa para pekerja dalam melaksanakan pekerjaan. Sebelum hal-hal yang tidak diinginkan terjadi maka perlu di lakukan optimalisasi *site layout* secepatnya.

Optimalisasi *site layout* ini diharapkan dapat memberikan alternatif-alternatif dengan cara mengatur jarak antar fasilitas-fasilitas penunjang proyek seperti gudang, *direksi kit*, barak kerja dan lain sebagainya pada lokasi yang tepat. Dari berbagai alternatif yang dibuat akan dipilih satu alternatif yang paling optimal, di mana *site layout* yang memiliki jarak tempuh antara fasilitas satu dengan fasilitas lainnya yang paling minimal dan memiliki kemungkinan tingkat bahaya yang rendah. Hal ini tentunya juga akan sangat menguntungkan bagi kinerja para pekerja dalam proyek tersebut. Setiap pekerjaan proyek dapat dilakukan dengan jangkauan yang tidak terlalu jauh, serta keselamatan dari para pekerja juga dapat terjamin. Dengan demikian, maka pelaksanaan proyek pun dapat berlangsung dengan lancar dan produktivitas para pekerja juga dapat terjaga dengan baik.

Dalam proyek pembangunan Apartemen Pavilion Permata Tower 2 menggunakan *equal site layout*. Namun belum diketahui, bagaimana bentuk *site layout* yang paling optimum pada proyek ini. Oleh karena itu, penelitian ini akan menganalisis penempatan *site facility* yang paling ideal dalam penentuan *site layout* yang optimum. Pada penelitian ini akan membahas hubungan jarak antara fasilitas bergerak dan fasilitas tetap berdasarkan jarak perjalanan pekerja dan jarak tempuh tower crane, yang

mempertimbangkan segi *Traveling Distance* Pekerja, *Traveling Distance Material* dengan *Tower Crane* dan *Safety Index* untuk mengoptimalkan *site layout* di suatu proyek.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam studi ini adalah Bagaimanakah susunan *site layout* yang paling optimum berdasarkan hubungan jarak antara fasilitas bergerak dan fasilitas tetap berdasarkan jarak perjalanan pekerja dan jarak tempuh tower crane yang mempertimbangkan segi *Traveling Distance* Pekerja, *Traveling Distance Material* dengan *Tower Crane* dan *Safety Index* pada proyek pembangunan Apartemen Pavilion Permata Tower 2 Surabaya beserta pengambilan keputusan *site layout* yang akan digunakan?

1.3. Tujuan

Melihat permasalahan tersebut, maka tujuan dari studi ini adalah Menentukan susunan *site layout* yang paling optimum berdasarkan hubungan jarak antara fasilitas bergerak dan fasilitas tetap berdasarkan jarak perjalanan pekerja dan jarak tempuh tower crane yang mempertimbangkan segi *Traveling Distance* Pekerja, *Traveling Distance Material* dengan *Tower Crane* dan *Safety Index* pada proyek pembangunan Apartemen Pavilion Permata Tower 2 Surabaya beserta pengambilan keputusan *site layout* yang akan digunakan

1.4. Lingkup dan Batasan

Adapun batasan masalah dalam studi ini adalah sebagai berikut:

1. Obyek yang diteliti adalah *site layout* Apartemen Pavilion Permata Tower 2 Surabaya.
2. Kondisi *site layout* pada proyek adalah *equal site layout*, dikarenakan jumlah lahan yang tersedia terpakai

seluruhnya sehingga tidak memungkinkan ada penambahan fasilitas baru.

3. *Temporary facilities* yang digunakan adalah fasilitas yang berkaitan langsung dengan aktivitas fisik pembangunan proyek.
4. Frekuensi perpindahan yang ditinjau merupakan hasil pengamatan dilapangan selama 1 minggu dan wawancara dengan project manager.
5. Pengambilan keputusan dari hasil optimasi dengan menggunakan metode metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.

1.5. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari studi ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan baru yang dapat menambah wawasan peneliti dalam dunia teknik sipil, terutama dalam perencanaan *site layout*.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan metode analisis *site layout* kedepannya.
3. Hasil dari penelitian ini dapat diterapkan pada proyek yang bersangkutan agar efektifitas dan efisiensi pengerjaan proyek semakin meningkat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum

Pelaksanaan konstruksi merupakan rangkaian kegiatan dalam pekerjaan konstruksi mulai dari persiapan lapangan sampai dengan penyerahan akhir hasil pekerjaan konstruksi. Sebelum memulai pekerjaan konstruksi, terlebih dahulu diadakan peninjauan keadaan lapangan untuk memperoleh gambaran secara menyeluruh tentang keadaan lapangan dalam rangka menyusun kegiatan pelaksanaan pekerjaan. Salah satu kegiatan persiapan pekerjaan adalah melakukan penyusunan rencana lapangan atau perencanaan *site layout*. Suatu manajemen sumber daya yang efektif dan efisien maka akan terwujud suatu penataan site yang baik. Pertimbangan yang utama dan mendasar dalam perkembangan dari suatu layout yang efektif adalah kelancaran dan penggunaan biaya yang rendah dari aliran material, pekerja dan peralatan (Hegazy dan Elbeltagi, 1999). Pendapat serupa juga disampaikan oleh Tommelein (1992) bahwa tujuan dan perencanaan *site layout* yang baik adalah untuk meningkatkan keselamatan kerja dan operasional yang efisien serta meminimalisasikan traveling distance, dan waktu pergerakan pekerja.

2.2. Pengertian Site Layout

Penataan site (*site layout*) adalah suatu rencana perletakan bangunan-bangunan pembantu yang bersifat sementara yang diperlukan sebagai sarana pendukung untuk pelaksanaan pekerjaan proyek. Seperti kantor sementara, workshop pembuatan beton precast, gudang material dan peralatan, maupun jalan untuk keluar-masuk dan lain sebagainya. Site Layout ada dua jenis yaitu *Equal Site* dan *Unequal Site*.

Equal Site adalah suatu kondisi dimana jumlah lokasi yang tersedia sama dengan jumlah fasilitas sementara proyek yang tersedia di lapangan. Perencanaan *equal site layout* tidak menggunakan dummy untuk proses optimasinya karena tempat yang tersedia dalam proyek sangat terbatas. Sehingga pada proses optimasi *site layout*, hanya bisa memindahkan fasilitas sementara proyek ke lokasi yang telah ditentukan. *Unequal Site* adalah suatu kondisi dimana jumlah lokasi yang tersedia lebih dari jumlah fasilitas sementara proyek yang tersedia di lapangan.

Dalam penataan *site layout*, yang perlu diperhatikan adalah jenis-jenis fasilitas pendukung proyek ukuran fasilitas pendukung serta jarak antar fasilitas. Perencanaan *site layout* yang efektif akan berpengaruh terhadap peningkatan keselamatan dan keamanan kerja, meminimalkan durasi proyek dan meminimalkan biaya proyek (Mawdesley, 2002).

2.3. Pertimbangan Tata Letak Site Layout

Menurut (Hegazy & Elbeltagi, 1999) dalam perencanaan fasilitas sementara (*temporary*) ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan agar tata letak fasilitas yang kita rencanakan dapat meningkatkan produktivitas kerja dan tidak memakan banyak tempat, beberapa hal itu yakni;

- a) **Safety**, keselamatan pekerja juga merupakan hal yang tidak kalah penting dalam perencanaan *site layout*, apabila hal ini diabaikan akan berimbas pada psikis pekerja dalam melakukan pekerjaannya dan akan mempengaruhi produktivitas kerja mereka. Adapun hal-hal yang berhubungan dengan keselamatan di lapangan adalah;
 1. Adanya pemadam kebakaran.
 2. Pelayanan kesehatan: pada proyek konstruksi, pertolongan pertama pada kecelakaan merupakan hal yang mutlak harus ada, karena di lapangan tidak jarang terjadi kecelakaan pada pekerja oleh karena itu adanya pusat kesehatan sangat disarankan.

3. Pakaian standart kerja meliputi safety shoes, helm, sarung tangan, dan kaca mata.
- b) **Kemudahan Akses**, dengan adanya akses yang baik akan meminimalkan kemungkinan kecelakaan , dan menghemat waktu dalam manuver alat berat.
- c) **Tanda informasi**, memberikan informasi seputar zona dilapangan, meliputi:
 1. Denah site layout: berisi rincian tata letak fasilitas, dan ditampilkan di kantor manajer dan juga dipasang di gerbang pintu masuk.
 2. Tanda lalu lintas, untuk proyek besar, tanda lalu lintas sangat membantu dalam membimbing lalu lintas alat berat dan menghindari kecelakaan.
 3. Rute darurat, penting untuk menampilkan jalur evakuasi jika terjadi hal yang tidak diinginkan.
- d) **Keamanan**, keamanan sangat dibutuhkan agar pihak yang tidak berkepentingan tidak bisa keluar masuk proyek. Adanya pagar yang mengelilingi proyek juga disarankan untuk keamanan.
- e) **Akomodasi**, untuk proyek dengan skala besar, perlu untuk menyediakan akomodasi untuk semua staf yang bekerja di proyek.
- f) **Kantor**, kantor kontraktor, sub-kontraktor, dan konsultan pengawas harus berdekatan agar koordinasi bisa terjalin antar masing-masing divisi.
- g) **Supply air dan sanitasi**, memiliki fasilitas air atau toilet untuk mengakomodasi para pekerja.
- h) **Penanganan material**, sepertiga atau lebih pekerjaan konstruksi dapat diklasifikasikan sebagai penanganan material. Karena itu penggunaan peralatan yang tepat untuk penanganan material dan perancangan diawal dapat meminimalkan biaya dan waktu.
- i) **Tempat penyimpanan**, hal ini diperlukan untuk menyimpan cadangan material sehingga material tidak mengganggu dalam akses pekerja.

j) ***Batch plant dan Tempat fabrikasi***

2.4. Karateristik Fasilitas Sementara

Dalam perencanaan fasilitas sementara penting bagi kita untuk memahami karateristiknya, agar dalam perencanaan dapat berjalan sesuai harapan, ada 6 (enam) karateristik fasilitas yang akan dibahas disini. Antara lain:

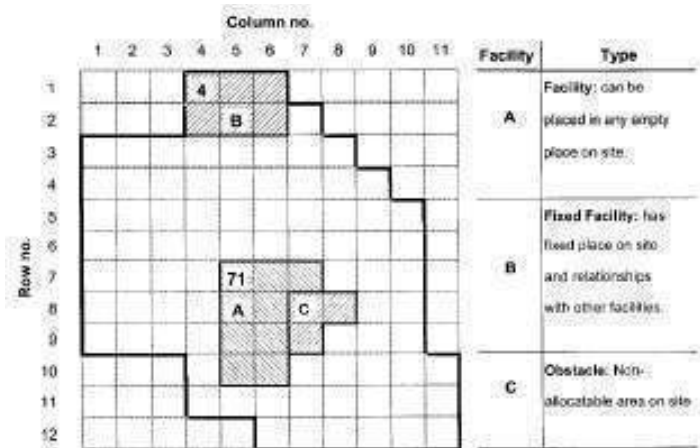
- a) Kesesuaian dengan peraturan lingkungan dan keselamatan. Semua fasilitas sementara harus sejalan dengan peraturan lingkungan dan keselamatan. Perhatian khusus harus diberikan pada fasilitas-fasilitas yang memiliki potensi pencemaran lingkungan yang tinggi. Perencanaan fasilitas harus membuat peraturan yang tepat untuk mengontrol pencemaran udara air, dan polusi suara dari fasilitas yang digunakan.
- b) Ketersedian solusi untuk masalah yang sama; ada banyak pengaturan yang dapat dibuat untuk membangun fasilitas sementara. Sebagai contoh, jika ingin membangun sebuah gudang, perencana dapat membangun sebuah gudang di lokasi menggunakan gudang lama, atau dengan menyewa gudang di dekat lokasi proyek. Berdasarkan penggunaan gudang, masing-masing alternative masih bisa dibagi menjadi beberapa sub item. Misalnya, bahan membangunnya bisa bervariasi dari kayu, batu bata, atau dengan struktur baja.
- c) Masa waktu fasilitas sementara yang relative singkat. Rentang waktu fasilitas sementara tergantung pada durasi proyek. Secara umum. Fasilitas sementara harus dibongkar setelah proyek tersebut sudah selesai.
- d) Pemanfaatan kembali fasilitas dengan kerugian seminimum mungkin atau diubah fungsi ke lokasi lain; karena karateristik fasilitas sementara yang memiliki waktu relative sementara maka perencana harus memperhitungkan pemanfaatan kembali dari fasilitas sementara. Hal ini bisa memberikan penghematan biaya

konstruksi pada proyek. Dengan modifikasi yang tepat sebgaiian besar fasilitas sementara dapat digunakan untuk tujuan yang berbeda. Oleh karena itu, perawatan yang baik, dan penyimpanan bahan bangunan dapat meningkatkan frekuensi pemanfaatan kembali dan penurunan biaya konstruksi secara signifikan.

- e) Mudah perakitan, pembongkaran, dan eksploitasi; fasilitas sementara yang mudah dalam perakitan dan pembongkaran akan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk keduanya. Seperti yang telah dibahas sebelumnya bahwa fasilitas sementara perlu dibongkar pada waktu proyek selesai. Dengan demikian, fasilitas sementara harus mudah dalam proses perakitan dan pembongkaran tanpa merusak fasilitas tersebut.
- f) Standarisasi desain; standardisasi desain dan konstruksi fasilitas sementara dapat meningkatkan frekuensi pemanfaatan kembali dan mengurangi jam kerja dan biaya yang diperlukan untuk pembangunan fasilitas.

2.5. Tipe dan Jenis Fasilitas

Dari penelitian sebelumnya (Hegazy & Elbeltagi, 1999) mengelompokan tipe fasilitas kedalam 3 bagian yang dijelaskan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tipe Fasilitas

Dari gambar diatas ditunjukkan bahwa tipe fasilitas ada tiga macam :

- A. Temporary facility : adalah fasilitas sementara yang bisa diletakan ditempat yang kosong.
- B. Fixed Facility : adalah fasilitas yang memiliki tempat yang fix/ tetap dilapangan dan berhubungan dengan fasilitas lain.
- C. Obstacle : adalah Hambatan yang tidak bisa ditempati untuk fasilitas.

Sedangkan menurut (Hegazy & Elbeltagi, 1999) untuk jenis fasilitas ada beberapa macam jenis fasilitas yang ada pada proyek, jenis fasilitas disesuaikan dengan kebutuhan proyek. Sehingga tiap-tiap proyek bisa memiliki jenis fasilitas yang berbeda, berikut daftar jenis fasilitas yang umumnya digunakan di proyek konstruksi seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Daftar Fasilitas Sementara

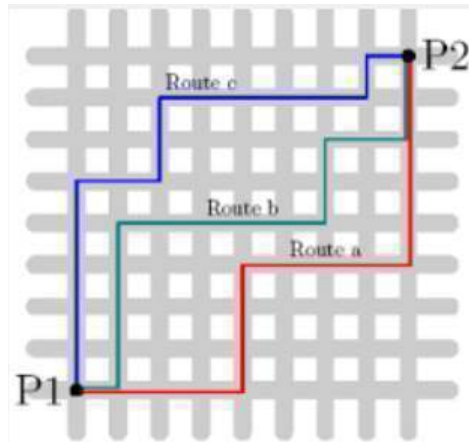
Facility No.	Facility Name
1	Job office
2	Owner representatives office
3	Subcontractors office
4	First aid office
5	Information and guard house
6	Toilet on site
7	Staff/Engineer dormitory
8	Staff/Engineer family dormitory
9	Labor dormitory
10	Labor family dormitory
11	Dinning room for labor
12	Bathroom for labor
13	Restroom for labor
14	Equipment maintenance shop
15	Parking lot for mechanics
16	Prefabricated rebar storage yard
17	Rebar fabrication yard
18	Fabricated rebar storage yard
19	Carpentry shop
20	Storage yard for lumber
21	Storage yard for formed lumber
22	Cement warehouse
23	Batch-plant and aggregate storage
24	Craft change-house
25	Sampling / Testing lab
26	Pipe jointing yard
27	Pipe storage yard
28	Welding shop
29	Parking lot
30	Tank
31	Long term laydown storage
32	Machine room
33	Electrical shop
34	Steel fabrication shop
35	Sandblast shop
36	Painting shop
37	Scaffold storage yard
38	Material warehouse

2.6. Jarak Tempuh (*Traveling Distance*)

Jarak tempuh (*Traveling Distance*) adalah jarak yang dicapai selama akses aliran pergerakan material, pekerja dan peralatan yang terjadi di lapangan, dan fasilitas yang satu ke fasilitas yang lain. Menurut Tommelein (1992). jika ketersediaan antara site suatu proyek konstruksi memiliki lahan yang sangat luas. maka permintaan terhadap kebutuhan area yang utama sebagai tempat peletakan fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan akan semakin tinggi. Sehingga penempatan fasilitas akan tersebar di area kosong mana saja. Hal inilah yang akan menambah jarak yang ditempuh untuk mengalirkan material, pekerja dan/ atau peralatan dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya. Oleh karena itu untuk mendapatkan site layout yang baik dalam hal ini. layout yang optimal dan efisien. maka jarak tempuh aliran pergerakan baik material, pekerja dan peralatan harus minimum. Penelitian ini menggunakan dua variabel jarak tempuh yaitu jarak tempuh pekerja dan jarak tempuh tower crane.

2.3.1. Jarak tempuh pekerja

Dalam penelitian ini pengukuran jarak tempuh menggunakan metode *Manhattan Distance*. Karena *manhattan distance* mempertimbangkan rintangan dalam penentuan jarak antar fasilitas. Pergerakan *manhattan distance* berupa block-block. *Manhattan distance* juga bisa melalui berbagai rute yang berbeda dengan jarak yang tetap sama. Bisa dilihat pada ilustrasi gambar 2.2. gambar tersebut menjelaskan perpindahan dari titik P1 ke P2 dimana dalam perpindahannya melalui tiga rute yang berbeda yaitu, rute a (warna merah), rute b (warna hijau) dan rute c (warna biru). Namun jika kita mengukurnya maka akan memiliki jarak yang sama.



Gambar 2.2 Contoh *Manhattan Distance*

2.3.2 Jarak tempuh perpindahan material dengan tower crane

Jarak tempuh material ialah jarak perpindahan material yang diangkat oleh tower crane. Tower Crane digunakan sebagai alat pemindah material dari satu tempat ke tempat yang lain baik secara *vertical* maupun *horizontal*. *tower crane* banyak digunakan karena ketinggian *tower crane* dapat disesuaikan dengan tinggi bangunan dan juga memiliki jarak jangkauan yang luas. Penempatan Tower Crane ini harus mendapat perhatian karena berhubungan langsung dengan fasilitas dan sarana yang ada di lokasi proyek. Jika terdapat kekeliruan dalam penempatan, maka akan terjadi penurunan produktifitas dan efisiensi yang berdampak pada waktu dan biaya.

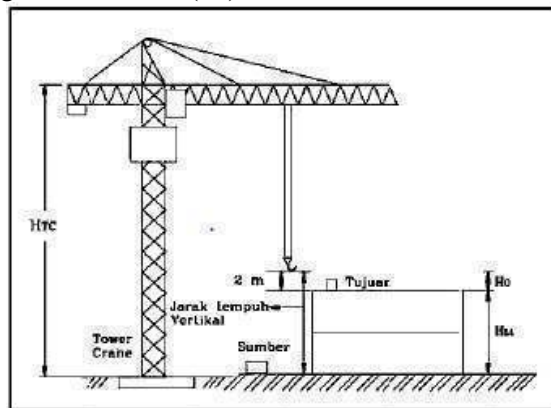
Panjangnya perpindahan material dihitung berdasarkan siklus *tower crane*. Siklus *tower crane* adalah melakukan satu kali putaran yang terdiri dari gerakan *vertical* (*hoist*), *horizontal* (*trolley*), dan berputar (*swing*), dimana ketiga gerakan utama ini terdiri dari enam tahap pekerjaan yaitu mengikat material, mengangkat, memutar, menurunkan dan melepas material sampai kembali lagi menuju lokasi persediaan material (Varma, 1979). Dari siklus itu kita dapat menentukan jarak tempuh dari *Tower*

Crane. Sehingga jarak tempuh Tower Crane dibagi dalam 3 tahapan yaitu jarak vertikal (Hoist), horizontal (Trolley), dan rotasi (Swing). Sehingga kordinat yang dipakai dalam perhitungan selain kordinat X dan Y harus diperhitungkan juga kordinat Z.

1). Perhitungan Jarak Vertikal (V)

Jarak tempuh vertical tower crane adalah jarak total yang ditempuh oleh hoist secara vertical meliputi jarak tempuh angkat dan jarak tempuh kembali. Dalam proses perhitungan jarak tempuh vertikal dibutuhkan:

- Elevasi Gedung 0,0
- Elevasi Sumber bahan (H_{SB})
- Elevasi lantai tujuan (H_{LT})
- Tinggi Penambahan (H_0)



Gambar 2.3 Jarak Tempuh Vertikal

$$\text{Jarak tempuh vertikal} = H_{LT} - H_{SB} + H_0$$

2). Perhitungan Jarak Horisontal (H)

Perhitungan jarak horizontal adalah jarak total yang ditempuh *trolley* secara horizontal. Dalam perhitungannya adalah sbb;

a) Perhitungan Jarak TC dengan sumber bahan (Gambar 2.2)

- Koordinat TC (X_0, Y_0) pada proses perhitungan adalah titik pusat (0,0)
 - Koordinat TC ke asal (X_1, Y_1)
 - $D1$ = Jarak TC dengan sumber bahan
- Rumus perhitungan jarak TC ke asal:

$$D1 = \sqrt{(X_0 - X_1)^2 + (Y_0 - Y_1)^2}$$

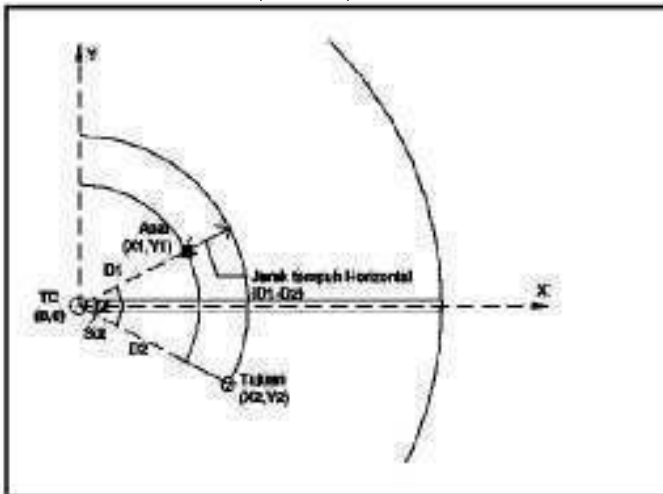
b) Perhitungan Jarak TC dengan lokasi tujuan (Gambar 2.2)

- Koordinat TC (X_0, Y_0) pada proses perhitungan adalah titik pusat (0,0)
 - Koordinat TC ke lokasi tujuan (X_2, Y_2)
 - $D2$ = Jarak TC dengan lokasi tujuan
- Rumus perhitungan jarak TC ke lokasi tujuan:

$$D2 = \sqrt{(X_0 - X_1)^2 + (Y_0 - Y_1)^2}$$

c) Perhitungan Jarak tempuh Horizontal

$$D2 = |D2 - D1|$$



Gambar 2.3 Jarak Tempuh Horizontal

3). Perhitungan Jarak Tempuh Rotasi (R)

Perhitungan jarak tempuh rotasi adalah jarak tempuh rotasi yang terbentuk antara sumber bahan – TC - lokasi tujuan. Perhitungannya adalah sbb;

a) Perhitungan Jarak TC dengan sumber bahan (Gambar 2.3)

- Koordinat TC (X_{TC}, Y_{TC}) pada proses perhitungan adalah titik pusat (0,0)
 - Koordinat TC ke asal (X_1, Y_1)
 - $D1$ = Jarak TC dengan sumber bahan
- Rumus perhitungan jarak TC ke sumber bahan:

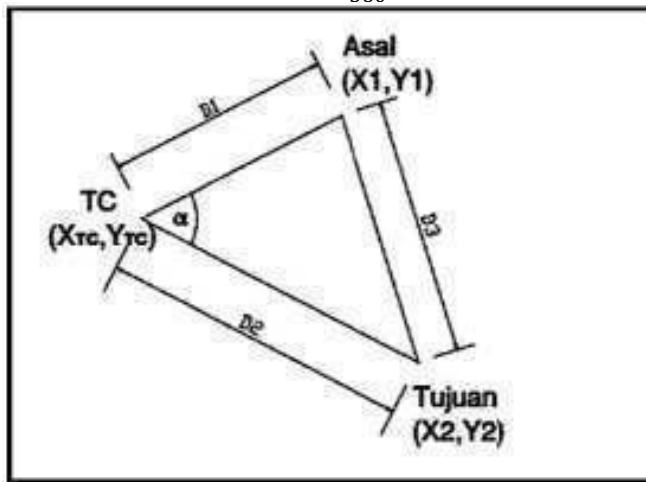
$$D1 = \sqrt{(X_0 - X_1)^2 + (Y_0 - Y_1)^2}$$

b) Perhitungan Sudut Rotasi (α)

- $\alpha = \sin^{-1}(D3-D1)$

c) Perhitungan Jarak Tempuh rotasi

$$\text{Jarak tempuh rotasi} = \frac{\alpha}{360} \times 2\pi D1$$



Gambar 2.4 Jarak Tempuh Rotasi

Jarak tempuh pergerakan tower crane = H+V+R

2.7. Tingkat Keamanan

Keselamatan kerja atau yang dikenal dengan istilah *safety* adalah upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja yang berhubungan dengan mesin, alat kerja, bahan, proses pengolahan, landasan tempat kerja, lingkungan serta cara melakukan pekerjaan agar menghindarkan pekerja terhadap terjadinya kecelakaan kerja. Dalam proses pelaksanaan di proyek besar kemungkinan terjadinya kecelakaan akibat letak antar fasilitas yang kurang tepat maupun akibat *human error* sendiri. Oleh karena itu, Bahaya yang terjadi harus diminimalisir agar tidak mengganggu proses pelaksanaan proyek.

Pada proyek konstruksi, kecelakaan kerja merupakan hal yang memang mungkin terjadi dan dapat menimbulkan kerugian terhadap pekerja serta kontraktor, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kecelakaan kerja tersebut dapat disebabkan oleh tiga faktor yaitu faktor manusia, faktor peralatan, dan faktor lingkungan kerja. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor manusia merupakan faktor paling dominan penyebab kecelakaan kerja yang paling sering terjadi. Hal ini seringkali disebabkan oleh kurangnya kesadaran pekerja akan pentingnya keselamatan kerja. Selain itu, faktor peralatan maupun faktor lingkungan juga dapat menyebabkan kecelakaan kerja jika tidak dikelola dengan baik dan benar.

Untuk mengetahui tingkat keamanan maka kita harus mengidentifikasi resiko yang memungkinkan terjadi. Dalam mengidentifikasi kita bisa mengelompokkan area-area yang dapat menimbulkan terjadinya bahaya. Setelah diidentifikasi maka kita dapat memberi nilai resiko. Penilaian risiko adalah proses untuk menentukan prioritas pengendalian terhadap tingkat risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja (Rudi Suardi, 2007:79).

2.8. *Analytical Hierarchy Proses (AHP)*

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Tahapan – tahapan pengambilan keputusan dalam metode AHP pada dasarnya adalah sebagai berikut :

- a) Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan
- b) Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif - alternatif pilihan yang ingin di rangking.
- c) Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat diatas. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat-tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
- d) Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- e) Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang

dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimum yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun dengan manual.

- f) Mengulangi langkah, 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
- g) Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintetis pilihan dalam penentuan prioritas elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
- h) Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,100$ maka penilaian harus diulangi kembali.

2.4.1 Penyusunan prioritas

Setiap elemen yang terdapat dalam hirarki harus diketahui bobot relatifnya satu sama lain. Tujuan adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan pihak – pihak yang berkepentingan dalam permasalahan terhadap kriteria dan struktur hirarki atau sistem secara keseluruhan.

Langkah pertama dilakukan dalam menentukan prioritas kriteria adalah menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap sub sistem hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan untuk analisis numerik.

Misalkan terhadap sub sistem hirarki dengan kriteria C dan sejumlah n alternatif dibawahnya, A_i sampai A_n . Perbandingan antar alternatif untuk sub sistem hirarki itu dapat dibuat dalam bentuk matriks $n \times n$, seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.2 Matriks Bergandengan Berpasangan.

C	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}

Nilai a_{11} adalah nilai perbandingan elemen A_1 (baris) terhadap A_1 (kolom) yang menyatakan hubungan :

- Seberapa jauh tingkat kepentingan A_1 (baris) terhadap kriteria C dibandingkan dengan A_1 (kolom) atau
- Seberapa jauh dominasi A_1 (baris) terhadap A_1 (kolom) atau
- Seberapa banyak sifat kriteria C terdapat pada A_1 (baris) dibandingkan dengan A_1 (kolom).

2.4.2. Uji konsistensi indeks dan rasio.

Salah satu utama model AHP yang membedakannya dengan model – model pengambilan keputusan yang lainnya adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Dengan model AHP yang memakai persepsi *decision maker* sebagai inputnya maka ketidakkonsistenan mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepsinya secara konsisten terutama kalau harus membandingkan banyak kriteria. Berdasarkan kondisi ini maka *decision maker* dapat menyatakan persepsinya tersebut akan konsisten nantinya atau tidak. Pengukuran konsistensi dari suatu matriks itu sendiri didasarkan atas *eigen value maksimum*. Thomas L. Saaty telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)}$$

CI = Rasio Penyimpangan (deviasi) konsistensi (*consistency indeks*)

λ_{max} = Nilai eigen terbesar dari matriks berordo n

n = Orde matriks

Apabila CI bernilai nol, maka matriks pair wise comparison tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (inconsistency) yang telah ditetapkan oleh Thomas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan Rasio Konsistensi (**CR**), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai Random Indeks (**RI**) yang didapatkan dari suatu eksperimen oleh *Oak Ridge National Laboratory*.

2.9. Optimasi Perencanaan Site Layout

Optimasi Site layout dikatakan optimal jika perencanaan terhadap penempatan fasilitas dapat mencapai nilai traveling distance pekerja, traveling distance material dengan *Tower Crane* dan *safety indeks* paling minimum.

Dalam merencanakan site layout, seorang perencana harus pandai dalam mengatur area proyek untuk meminimalkan waktu pergerakan pekerja dan alat guna mendapatkan produktifitas kerja yang baik, dengan didapatkan produktifitas kerja yang baik maka dapat mempercepat proyek tersebut yang dampaknya adalah penghematan waktu dan biaya yang dikeluarkan. Dalam proses optimasi site layout juga harus dipertimbangkan syarat dan fungsi-fungsi batasan sehingga optimasi yang dilakukan dapat diperoleh hasil yang masuk akal dan dapat diterapkan di lapangan.

2.10. Penelitian Sebelumnya

Telah banyak penelitian yang membahas tentang optimasi tata letak fasilitas pada suatu site konstruksi dengan berbagai metode optimasi yang dilakukan. Dari sekian banyak penelitian tentang site layout yang telah dilakukan, terdapat sedikit studi yang menggunakan metode pengukuran jarak dengan metode pengukuran jarak dengan metode Manhattan, untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.3. Penelitian Optimasi Site Layout Terdahulu.

Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Metode Pengukuran Jarak
Yeh (1995)	Construction-site layout annealed neural network	Minimasi biaya layout	
Li & Love (1998)	Site-level facilities layout using genetic algorithms	Minimasi traveling distance	Euclidean
Hegazy & Elbeltagi (1999)	Evosite: Evolution-based model for site layout planning	Minimasi biaya layout	Euclidean
Li & Love (2000)	Genetic search for solving construction site-level unequal area facility layout problems	Minimasi traveling distance	Euclidean
Mawdesley (2002)	Genetic algorithms for construction site layout in project planning	Minimasi biaya layout	Euclidean
Sanad (2008)	optimal construction site layout considering safety and environmental aspects	Minimasi biaya layout, peningkatan safety	Manhattan
El-Rayes & Said (2009)	Dynamic site layout planning using approximate dynamic programming	Minimasi biaya layout, peningkatan safety	Euclidean

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Ketika melakukan sebuah penelitian dibuat sebuah langkah –langkah penelitian yang tersusun secara baik dan tepat. Karena jika dengan menggunakan langkah-langkah yang tersusun dengan baik dan mudah maka penelitian diharapkan sesuai dengan yang direncanakan.

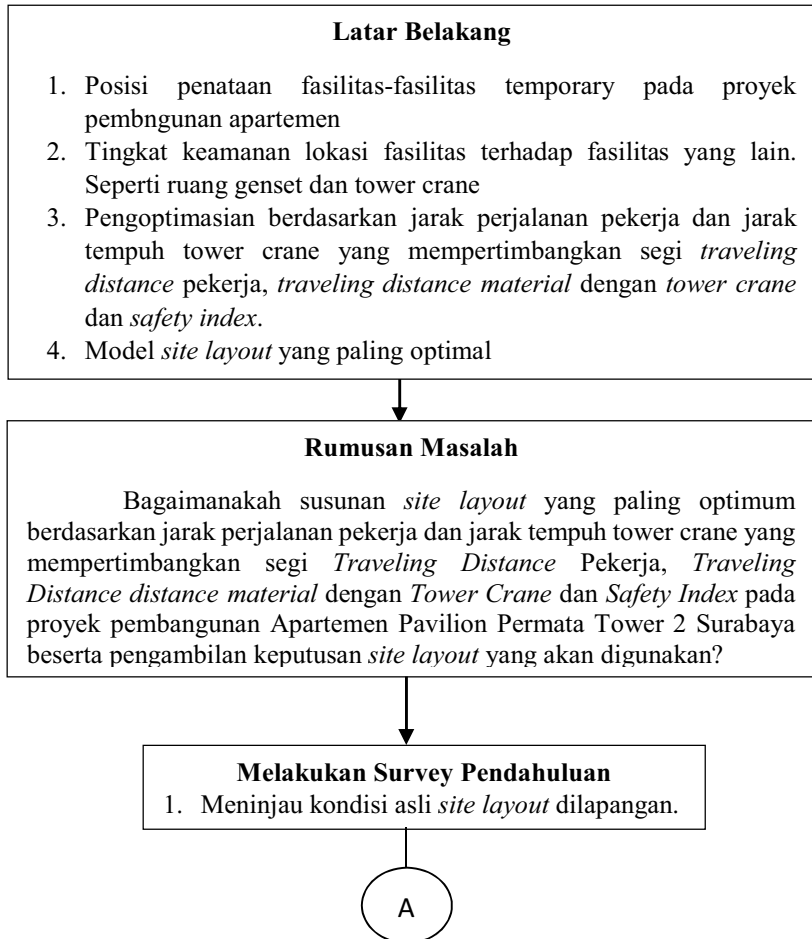
3.1. Tahapan Penelitian

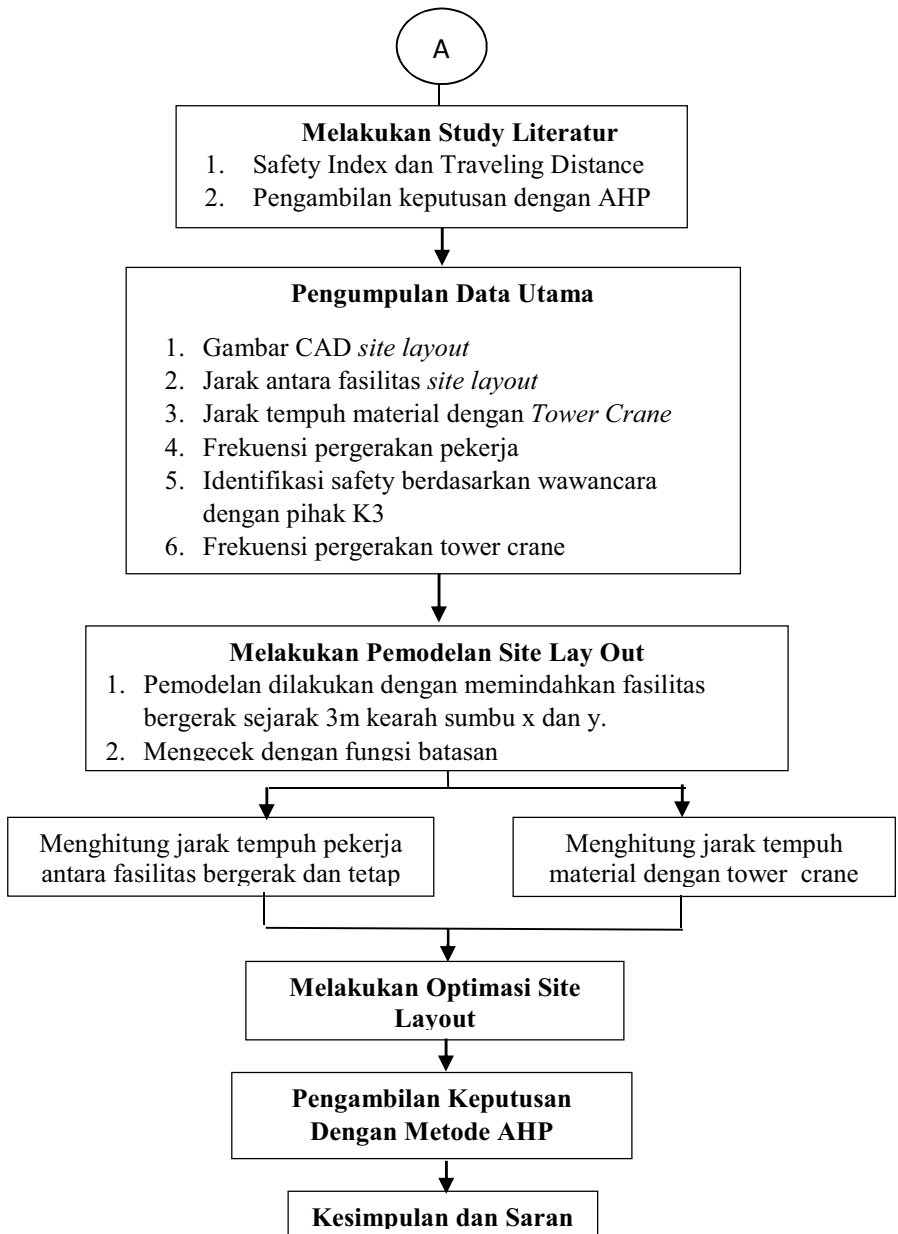
Pada penelitian ini mengambil studi kasus untuk optimasi tata letak fasilitas-fasilitas sementara yang ada pada proyek Apartemen Pavillion Permata Tower 2. Pengoptimasian berdasarkan jarak perjalanan pekerja dan jarak tempuh tower crane yang mempertimbangkan segi *traveling distance* pekerja, *traveling distance material* dengan *tower crane* dan *safety index*. Penyusunan langkah-langkah penelitian tersaji dalam diagram alir sebagai berikut:

1. Penentuan latar belakang terhadap pengambilan topik.
2. Merumuskan masalah
3. Melakukan studi literatur sebagai bahan acuan dalam melakukan analisa permasalahan.
4. Melakukan survey awal terhadap objek penelitian yang telah ditentukan.
5. Pengukuran jarak antar fasilitas
6. Menghitung frekuensi pergerakan pekerja dan tower crane.
7. Melakukan permodelan site-layout dengan menggunakan koordinat x dan y yang dibatasi dengan fungsi batasan.
8. Menghitung jarak tempuh antar fasilitas yang telah dimodelkan.
9. Menghitung jarak tempuh tower crane yang telah dimodelkan.
10. Menentukan model *site layout* berdasarkan jarak perjalanan pekerja dan jarak tempuh tower crane.

11. Menghitung nilai dari *traveling distance* pekerja, *traveling distance material* dengan *tower crane* dan *safety index*.

Langkah – langkah diatas dapat dilihat dalam diagram alir penelitian gambar 3.1





Gambar 3.1. Diagram Alir

3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung ke proyek. Data data yang terkait dengan penulisan ini ialah sebagai berikut:

3.2.1. Data primer

Data primer adalah data yang secara langsung diambil dari obyek penelitian. Data primer dalam penyusunan penelitian ini berupa oservasi untuk penentuan besaran frekuensi perpindahan pekerja antar fasilitas dan frekuensi perpindahan tower crane yang terjadi dilapangan

3.2.2. Data skunder

Data sekunder merupakan data yang sudah tersedia pada proyek tersebut, data tersebut tinggal dikumpulkan dari pihak kontraktor data tersebut meliputi data *site geometrical* . Data *site geometrical* ialah data yang meliputi ukuran dan bentuk bangunan fasilitas yang ada di dalam *site* dan juga denah proyek itu sendiri. Data ini nantinya diperlukan untuk menghitung jarak antar fasilitas dan jangkauan dari *tower crane*.

Kemudian identifikasi area bahaya yang kemudian diberikan penilaian tingkat resiko. Nilai resiko ini didapat dari matriks resiko yang merupakan gabungan dari nilai probabilitas dan dampak. Nilai probabilitas ialah frekuensi terjadinyabahaya dengan nilai 1(sangat jarang terjadi), 2 (jarang terjadi), 3 (kadang-kadang terjadi), 4 (sering terjadi) dan 5 (sangat sering terjadi). Nilai dampak ialah efek yang ditimbulkan dari bahaya tersebut dengan nilai 1(sangat ringan), 2 (ringan), 3 (sedang), 4 besar (sangat besar). Untuk tabel matriks resiko sendiri bisa dilihat pada tabel 3.1. Data ini diperlukan nantinya untuk menghitung *safety index*.

Tabel 3.1 Matriks Resiko

PROBAILITAS	5					
	4					
	3					
	2					
	1					
		1	2	3	4	5
		DAMPAK				

(Sumber: Australian Standard/New Zealand Standard (AS/NZS) 4360 Standard Risk Matrix and NHS QIS Risk Matrix)

Keterangan warna:



Resiko Rendah

Resiko Sedang



Resiko Tinggi

Resiko Sangat Tinggi

3.3. Pemodelan atau Skenario Site-Layout.

Permodelan yang dilakukan adalah dengan melakukan penataan ulang terhadap fasilitas sementara yang bisa dipindah yang ada dilokasi proyek. Permodelan dilakukan dalam beberapa skenario dengan menggeser fasilitas ke sumbu X dan Y setiap 3 meter agar dapat memberikan tingkat produktifitas tertinggi dan nilai Travel distance terendah.

Untuk memastikan bahwa fasilitas tidak tumpang tindih maka digunakanlah batasan pertidaksamaan matematika Fasilitas diwakili dengan koordinat salah satu sudut (X,Y), tepatnya pada

sudut kiri bawah. Fungsi batasan ini bertujuan untuk menghindari tumpang tindih antar fasilitas i dan j dapat dinyatakan sebagai:

$$\max[(x_j - x_i - l_i)(x_j - x_i + l_j), (y_j - y_i - w_i)(y_j - y_i + w_j)] \geq 0$$

Dimana l dan w adalah panjang dan lebar dari fasilitas yang ditinjau.

3.4. Analisa Dan Perhitungan Optimasi

Dari hasil permodelan akan didapatkan banyak alternatif. Dari banyak alternatif tersebut akan di optimumkan menjadi 2 alternatif saja. Yaitu dengan meminimumkan jarak tempuh pekerja dan jarak tempuh tower crane. Dari dua alternatif tersebut kan ditinjau lagi berdasarkan 3 kriteria yaitu jarak tempuh pekerja, jarak tempuh tower crane dan *Safety Index* dengan menggunakan perumusan fungsi tujuan perumusannya adalah sebagai berikut:

1). Traveling Distance Pekerja (TDP), Menggunakan Perumusan:

$$\text{Traveling Distance (TDP)} = \sum_{i,j=1}^n d_{ij} * F_{ij}$$

Dimana

TDP = hubungan antara jarak tempuh dengan frekwensi perpindahan pekerja antar fasilitas

n = jumlah fasilitas (nonfixed dan fixed facilities)

d_{ij} = jarak actual antara fasilitas i dan j

F_{ij} = frekwensi perpindahan antar fasilitas i dan j

2). Traveling Distance Material dengan Tower Crane (TDTC), Menggunakan Perumusan:

$$\text{Traveling Distance Material (TDM)} = \sum_{i,j=1}^n dtc_{ij} * Ftc_{ij}$$

Dimana :

TDM = hubungan antara jarak tempuh tower crane dengan frekwensi pergerakan tower crane

n = jumlah area zona pelayanan TC

d_{tcij} = jarak actual perpindahan dari fasilitas i dan ke tujuan j

F_{tcij} = frekwensi perpindahan antar fasilitas i dan j

3). *Safety Index* (SI) yaitu dengan menggunakan perumusan:

$$\text{Safety Index (SI)} = \sum_{i,j=1}^n s_{ij} * F_{ij}$$

Dimana :

SI = hubungan antara tingkat keamanan dengan frekwensi perpindahan antar fasilitas

N = jumlah fasilitas (nonfixed dan fixed facilities)

s_{ij} = tingkat keamanan dan keselamatan antara fasilitas i dan j

F_{ij} = frekwensi perpindahan antar fasilitas i dan j

Dari perhitungan akan didapatkan 2 alternatif dan 3 kriteria. Dua alternatif tersebut akan dipilih alternatif yang sesuai dengan pihak pelaksana pembangunan dengan menggunakan metode pengambilan keputusan *analytic hierarchy process (AHP)*.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

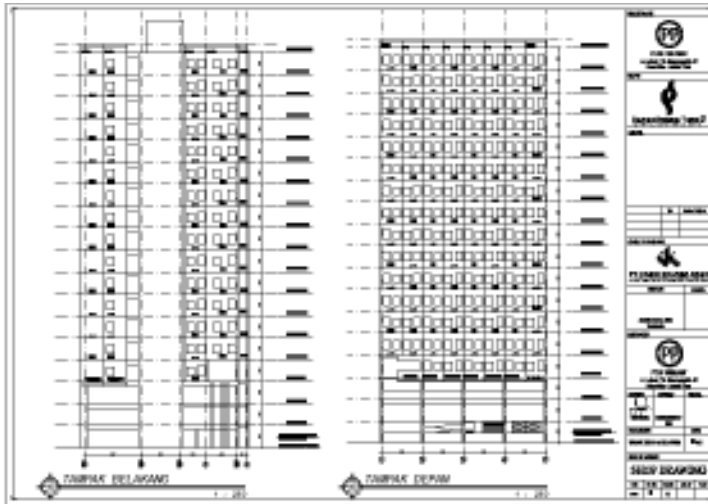
4.1. Gambaran Proyek

Dalam penelitian ini penulis mengambil objek penelitian di proyek pembangunan Apartement Pavilliun Permata 2 yang berada di wilayah Surabaya barat. Pemilik proyek ini ialah PT. PP Properti dengan kontraktornya PT. PP Konstruksi. Proyek apartement ini terdiri dari 1 semi basement dan 17 lantai dengan total biaya pembangunan mencapai Rp. 120 millyar.

Pembangunan ditargetkan selesai dalam waktu 6 bulan. Dalam proses pelaksanaan pembangunan pihak kontraktor memilih menggunakan metode *half-slab* dimana separuh dari lantai adalah precast dan separuhnya lagi dengan konvensional. Pada gambar 4.1 menunjukan lokasi dari Apartment Pavilliun Permata Tower 2.lokasi tersebut tepatnya berada diantara Apartment Pavilliun Permata 1 dan rumah sakit.



Gambar 4.1. *Lay Out Plan* Apartement Pavilliun Permata Tower 2
(sumber: Dokumen Soft Drawing PT PP)

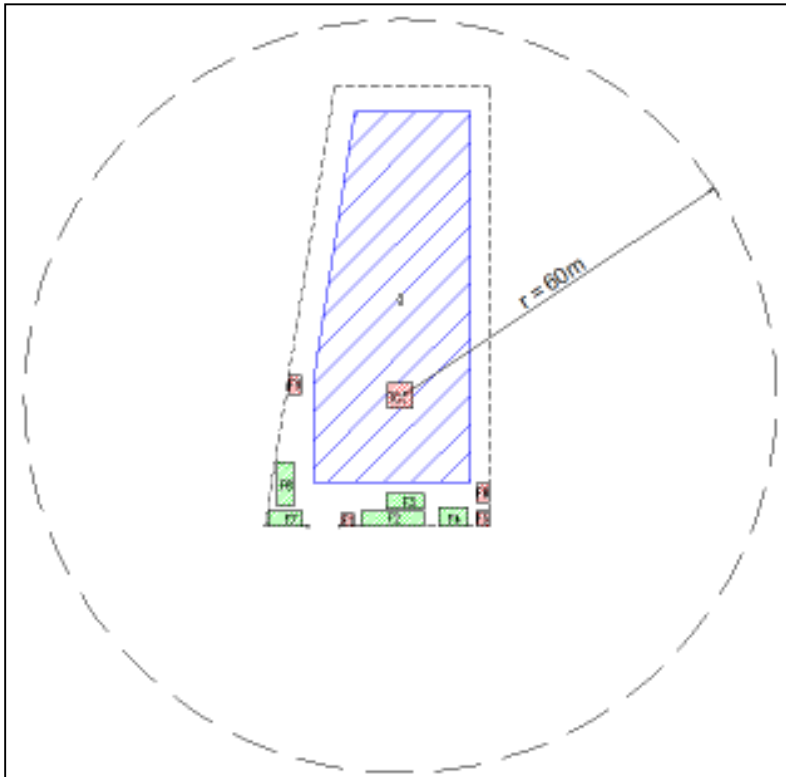


Gambar 4.2. Tampak Gedung Apartemen Paviliun Permata Tower 2
(sumber: Dokumen Soft Drawing PT PP)

4.2. Survey dan Pengumpulan Data




Survey dilakukan untuk memperoleh data tata letak fasilitas dan ukuran tiap-tiap fasilitas. Data data yang dikumpulkan berupa data primer dan data skunder. Data primer didapatkan dengan jalan survey langsung ke lokasi proyek. Data skunder yang berupa dokumen-dokumen seperti gambar *site layout* dan denah gedung dida[atkan langsung dari pihak kontraktor.

Dari hasil pengamatan dilapangan dan tanya jawab dengan kontraktor diketahui proyek tersebut memerlukan 13 fasilitas. Yaitu direksi kit, posjaga, stok besi I, II, *bar bender* dan *bar cutter*, Gudang material, toilet, genset, stok besi dan precast. Dikarenakan lokasi lahan proyek yang sangat minim direksi kit tidak berada didalam kawasan proyek tapi dsewakan tempat di baseman gedung Golden City Mall. Dalam proyek ini ada 77 pekerja termasuk mandor dan 12 staff dari kontraktor.



Gambar 4.3. Denah Fasilitas Existing Apartement Pavillium Permata
Tower 2
Sebelum Dilakukan Pemodelan

Keterangan Gambar:

	Bangunan Utama	F4	= Gudang Material
	Fasilitas Bergerak	F5	= Toilet
	Fasilitas Tetap	F6	= Genset 1
G	= Gedung Utama	F7	= Stok Wire Mesh
TC	= Tower Crane	F8	= Stok Besi 2
F1	= Pos Jaga	F9	= Genset 2
F2	= Stok Besi 1		
F3	= Bar Bender Dan Bar Cutter		

Adapun data-data yang diperlukan untuk melakukan optimasi adalah sebagai berikut:

- a. Ada fasilitas-fasilitas yang sifatnya tetap dan tidak dapat dipindahkan. Dan ini juga menjadi salah satu batasan dalam optimalisasi *site layout*. Adapun fasilitas yang tidak dapat dipindahkan seperti *tower crane* tidak dapat dipindahkan karena ukuran dari *tower crane* yang cukup besar dan juga memindahkan *tower crane* memerlukan biaya yang cukup besar. Sehingga untuk posisi tower crane sesuai dengan posisi awal. Bangunan utama tidak bisa dipindahkan karena harus sesuai dengan. Site plane yang telah direncanakan. Untuk genset 1 dan 2 tidak bisa dipindahkan untuk factor keamanan . dan pos jaga yang harus selalu berada di dekat pintu keluar sehingga posjaga posisinya juga fix didepan.Toilet juga termasuk kedalam fasilitas fixed karena dalam penetapan lokasi toilet lokasinya sudah pasti berada di lokasi dekat saluran pembuangan dan juga berada ditepi area pembngunan proyek. Sedangkan untuk fasilitas bergeraknya (*moveable*) meliputi stok besi 1, stok besi 2, bar bender dan bar cutter,gudang material, stok besi 2 dan stok wire mesh. Untuk rinciannya bisa dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.1. Identifikasi Fasilitas

No	Fasilitas	Tipe Fasilitas		Keterangan
		<i>Fixed</i>	<i>Moveable</i>	
1	Bangunan Utama	√		Bangunan yang akan dibangun
2	Tower Crane	√		Jib Radius 60 m
3	Pos Jaga	√		Area keamanan
4	Stok Besi 1		√	Tempat penyimpanan material besi
5	Bar Bender dan Bar Cutter		√	Area perakitan dan pemotongan besi

6	Gudang Material		√	Area penyimpanan kebutuhan material
7	Toilet	√		
8	Genset	√		Genset untuk aktivitas pekerja
9	Tulangan Kolom		√	
10	Stock Wire Mesh		√	
11	Genset 2	√		Area genset untuk menjalankan tower crane

- b. Dalam melakukan optimasi diperlukan luas dari masing-masing fasilitas yang ada karena dalam melakukan scenario perlu diperhatikan luasannya dikarenakan kondisi dari area yang tidak memungkinkan data luasan fasilitas sebagai berikut.

Tabel 4.2. Luas Fasilitas

No	Fasilitas	Kode	Dimensi		Luas (m ²)
			Panjang	Lebar	
1	Bangunan Utama	G	59	24	1416
2	Tower Crane	TC	4	4	16
3	Pos Jaga	F1	2	2	4
4	Stock Besi 1	F2	10	2,5	25
5	Bar Bender dan Bar Cutter	F3	6	2,5	15
6	Gudang Material	F4	4,5	3	13,5
7	Toilet	F5	2,5	2	5
8	Genset 1	F6	3	2	6
9	Stock Wire Mesh	F7	5,5	2,5	13,75
10	Stock Besi 2	F8	7	2,6	18,2
11	Genset 2	F9	3	2	6

- c. Jarak antar fasilitas diperoleh dari pengukuran sesuai dengan dilapangan. Jarak ini diukur sesuai dengan kondisi real dilapangan.

Tabel 4.3. Jarak Antar Fasilitas Untuk Kondisi Site Layout Existing

Kode	G	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	53,43	51,60	52,57	61,74	65,13	64,28	51,61	51,51	62,27
F1	53,43	0,00	15,45	15,23	28,22	30,57	29,42	9,05	13,70	25,05
F2	51,60	15,45	0,00	2,45	8,60	14,78	14,77	19,33	20,44	30,85
F3	52,57	15,23	2,45	0,00	10,20	13,57	13,61	17,37	18,47	28,89
F4	61,74	28,22	8,60	10,20	0,00	5,13	7,31	28,50	27,66	37,01
F5	65,13	30,57	14,78	13,57	5,13	0,00	6,37	33,98	33,14	42,48
F6	64,28	29,42	14,77	13,61	7,31	6,37	0,00	31,83	30,99	40,34
F7	51,61	9,05	19,33	17,37	28,50	33,98	31,83	0,00	5,28	19,48
F8	51,51	13,70	20,44	18,47	27,66	33,14	30,99	5,28	0,00	12,41
F9	62,27	25,05	30,85	28,89	37,01	42,48	40,34	19,48	12,41	0,00

- d. Pengoptimalan *site layout* sangat tergantung dengan jumlah dari tenaga kerja. Merka melakukan kegiatan sesuai dengan keahlian masing-masing. Dari kegiatan mereka akan melakukan perpindahan dari fasilitas satu ke fasilitas yang lainnya. Perpindahan inilah yang nantinya akan mempengaruhi pengotimalan *site layout*. Di dalam catatan kehadiran ada 97 tenaga kerja dengan pembagian tugas seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.4. Jumlah Tenaga Kerja

No	Kegiatan	Keahlian	Jumlah (Pekerja)
1	Manajemen	Manajer Proyek	1
		Site Engineer	
		Manager	1
		Staff Teknik	2
		Drafter	1
		Administrasi	1
		Logistik	1
		K3	2
		Total	9
2	Lapangan	Kepala Pelaksana	1
		Pelaksana	2

		Surveyor	1
		Ass. Surveyor	2
		Operator	2
		Total	8
3	Pemasangan Begisting Kayu Dan Pengecoran	Mandor	1
		Tukang	9
		Pembantu Tukang	27
		Total	37
4	Pembesian	Mandor	1
		Tukang	7
		Pembantu tukang	14
		Total	22
5	Pembersihan	Pekerja Kebersihan	13
		Total	13
6	Expose	Pekerja expose	8
		Total	8

Dari hasil pengamatan perpindahan para pekerja dari fasilitas satu ke fasilitas lainnya terdapat pada tabel 4.5. dalam proses pengamatan jumlah frekwensi pekerja dalam satu tujuan dihitung pulang dan pergi. Misal jika pekerja berjalan dari G ke F2 sebanyak 16 perjalanan dan F2 ke G sebanyak 8 perjalanan maka dijumlah total sebanyak 24 perjalanan.

Tabel 4.5. Frekwensi Perjalanan Pekerja

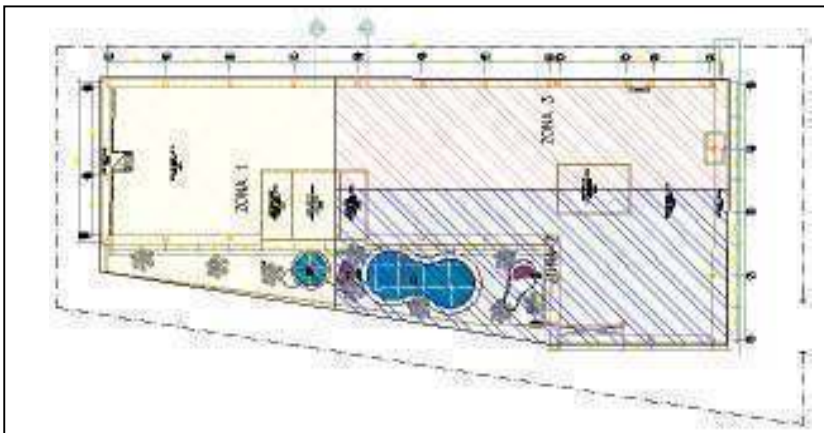
Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G		2	5	24	14	8	4	2	16	8	3
TC	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0
F1	5	0		0	2	1	2	0	0	0	0
F2	24	0	0		20	3	3	1	3	16	0
F3	14	0	2	20		8	2	0	2	9	0
F4	8	0	1	3	8		2	2	3	5	1
F5	4	0	2	3	2	2		0	0	2	0
F6	2	0	0	1	0	2	0		0	0	2
F7	16	0	0	3	2	3	0	0		2	0
F8	8	0	0	16	9	5	2	0	2		0
F9	3	0	0	0	0	1	0	2	0	0	

(Sumber : Pengamatan langsung di lapangan)

4.3 Metode Pelaksanaan Proyek

Proyek Apartemen Pavilliun Permata 2 ini didirikan 17 lantai dengan total ketinggian 56,2 meter dengan luas bangunan 1416 m² dan luas lahan 2100 m². Dengan luas lahan yang tersisa digunakan untuk tempat fasilitas dan menaruh material. Penempatan fasilitas tersebut harus di tata dengan baik karena dengan penataan yang tepat akan meningkatkan produktifitas kerja dilapang. Selain hal tersebut metode pelaksanaan yang tepat juga sangat berpengaruh terhadap prodiktifitas diproyek.

Dalam pengerjaannya proyek pembangunan gedung ini dibagi menjadi 3 bagian. Dari hasil wawancara dengan pihak kontraktor. Pembagian tersebut didasarkan pada pola pengecoran lantai. Karena ketika melakukan pengecoran tidak dapat dilakukan bersamaan dalam satu kali seluruh luasan gedung. Area pembagian kawasan tersebut bisa dilihat pada gambar 4.5. Ketika proses pembangunan terutama pengecoran lantai dimulai dari Zona 1, kemudian ke Zona 2 dan terakhir di Zona 3



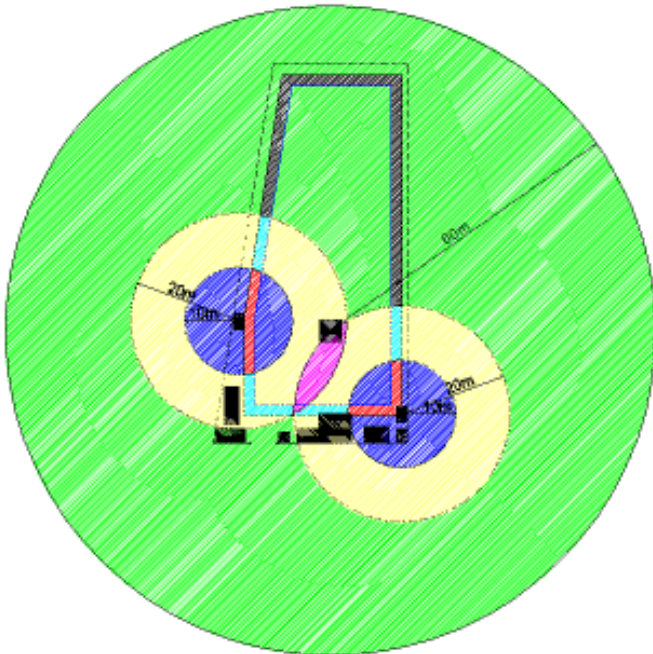
Gambar 4.5. Zona Kerja

4.4 Identifikasi Sumber Potensi Bahaya (*Hazard*)

Dalam pelaksanaan sebuah proyek tidak lepas dari resiko-resiko kecelakaan kecelakaan kerja baik situ terjadi karena kelaian pekerja maupun hal yang tidak disengaja. Dalam pengaturan *site layout* juga berpengaruh dalam meminimalisir resiko terjadinya kecelakaan. dalam *site layout* potensi bahaya ini ditunjukkan berupa area. Adapapun tingkat bahaya sesuai pengamatan dilapangan dan juga hasil wawancara dengan K3 officer dan Pelaksana dilapangan adalah sebagai berikut:

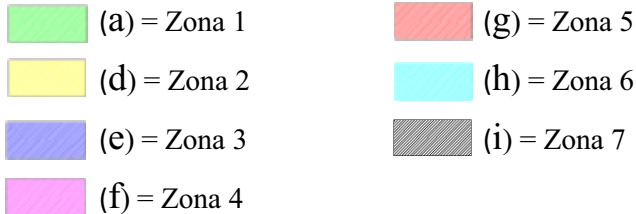
- (a). Area bahaya yang terjadi akibat keruntuhan benda yang diangkat oleh *tower crane*. Area ini berada di sepanjang lengan *tower crane* yaitu sepanjang 60 m dengan asumsi benda yang diangkat oleh tower crane bisa jatuh di area manapun sesuai dengan panjang lengan tower crane.
- (b). Area bahaya dimana ada kemungkinan tersengat arus listrik dari pusat daya yaitu genset. Siswoyo (2008) bahwa radius sengatan listrik sejauh 20 meter dengan resiko terbesar berada di 10 meter dari pusat tegangan listrik.
- (c). Area resiko kejatuhan material dari atas gedung. Area ini berada di daerah sekitar tepian gedung dengan jarak 2 m dari tepi gedung. Hal ini terjadi biasanya diakibatkan oleh adanya pekerjaan ditepian gedung. Terkadang tanpa sengaja bisa menjatuhkan benda di atas gedung dan memungkinkan menimpa orang yang berada di bawahnya.
- (d). Area bahaya yang terjadi akibat keruntuhan benda yang diangkat oleh *tower crane* dan bahaya akibat genset radius antara 10m sampai dengan 20m.
- (e). Area bahaya yang terjadi akibat keruntuhan benda yang diangkat oleh *tower crane* dan bahaya akibat genset radius 10m .

- (f). Area bahaya yang terjadi akibat keruntuhan benda yang diangkat oleh *tower crane* dan dua genset pada radius antara 10m sampai dengan 20m.
- (g). Area bahaya yang terjadi akibat keruntuhan benda yang diangkat oleh *tower crane* ,bahaya akibat genset radius 10m dan kejatuhan benda dari atas gedung.
- (h). Area bahaya yang terjadi akibat akibat keruntuhan benda yang diangkat oleh *tower crane*, bahaya akibat genset radius antara 10m sampai dengan 20m dan kejatuhan benda dari atas gedung.
- (i). Area bahaya yang terjadi akibat keruntuhan benda yang diangkat oleh *tower crane* dan bahaya akibat kejatuhan benda dari atas gedung.



Gambar 4.5. Area Bahaya

Keterangan Gambar 4.6.



Dari analisa area berbahaya diatas diketahui analisa resiko dari 4 area bahaya tanpa gabungan yaitu Kejatuhan benda dari lengan *tower crane* (A1), Tersengat atau terkena ledakan genset pada radius 10m (A2), Tersengat atau terkena ledakan genset pada radius 10m-20m (A3), Kejatuhan benda dari atas gedung (A4). Hasil analisa resikonya dapat dilihat pada Tabel 4.5. dan disajikan dalam bentuk matrik pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Analisa Resiko

No	Variabel	Nilai Probabilitas	Nilai Dampak
A1	Kejatuhan benda dari lengan <i>tower crane</i>	2	4
A2	Tersengat atau terkena ledakan genset pada radius 10m	2	5
A3	Tersengat atau terkena ledakan genset pada radius 10m-20m	3	3
A4	Kejatuhan benda dari atas gedung	3	4

(Sumber: Wawancara pihak K3)

Dengan keterangan nilai probabilitas ; 1(sangat jarang terjadi), 2 (jarang terjadi), 3 (kadang-kadang terjadi), 4 (sering terjadi) dan 5 (sangat sering terjadi). Keterangan nilai dampak ; 1(sangat ringan), 2 (ringan), 3 (sedang), 4 besar (sangat besar)

Tabel 4.7 Matriks Resiko

PROBAILITAS	5					
	4					
	3			A3	A4	
	2				A1	A2
	1					
		1	2	3	4	5
		DAMPAK				

(Sumber: Australian Standard/New Zealand Standard (AS/NZS) 4360 Standard Risk Matrix and NHS QIS Risk Matrix)

Keterangan warna:



Resiko Rendah

Resiko Sedang



Resiko Tinggi

Resiko Sangat Tinggi

Pada matrik resiko terdapat 4 warna yang menunjuka resiko rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Untuk memudahkan dalam menentukan nilai safety,resiko tersebut diberikan skor yaitu resiko rendah skor 1, resiko sedang skor 2, resiko tinggi 4 dan

resiko sangat tinggi 4. Jadi nilai resiko dari A1, A2, A3 dan A4 adalah

$$A1 = 2$$

$$A3 = 3$$

$$A2 = 2$$

$$A4 = 3$$

Dari nilai resiko ini maka kita dapat membuat nilai *safety*. Nilai *safety* merupakan jumlah total dari nilai resiko. Untuk keterangan lebih lanjut bisa dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.8. Nilai Resiko Setiap Zona

Warna	Nama	Kemungkinan Bahaya				Nilai Resiko
		A1	A2	A3	A4	
	Zona 1	√				2
	Zona 2	√		√		5
	Zona 3	√	√			4
	Zona 4	√	√√			6
	Zona 5	√	√		√	7
	Zona 6	√		√	√	8
	Zona 7	√			√	5

Keterangan:

√ satu bahaya

√√ dua bahaya yang sama

4.5 Alternatif Skenario *Site Layout*

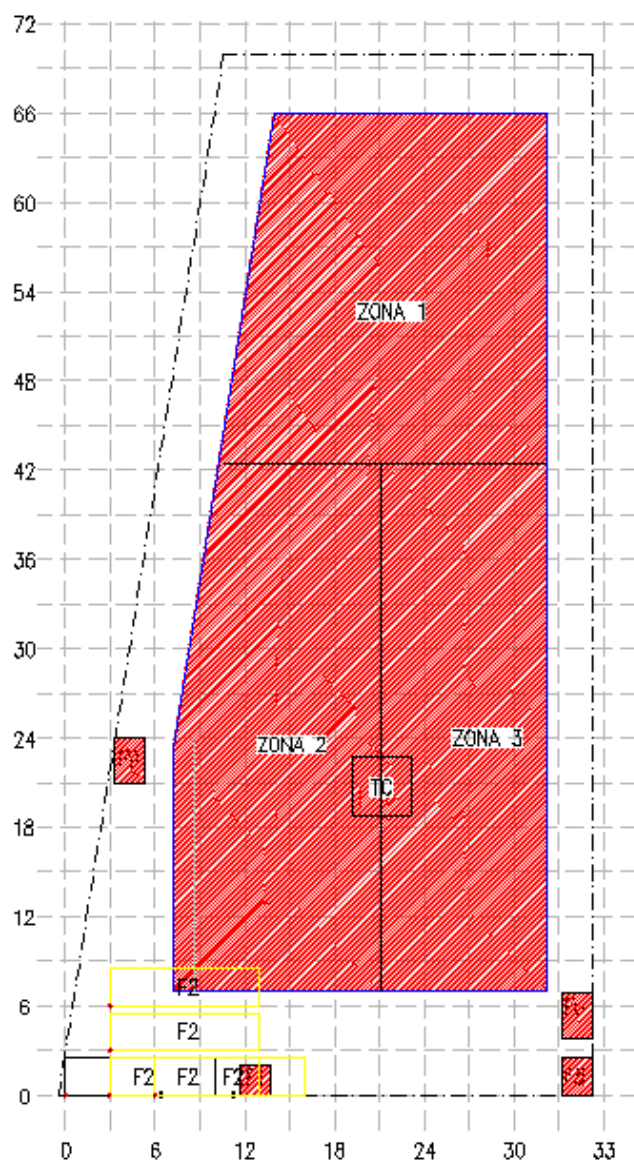
Setelah mendapatkan data berupa fasilitas yang terdapat pada site yang kemudian dikelompokkan pada masing-masing tipe fasilitas dan jumlah kebutuhan ruang, selanjutnya dilakukan kemungkinan pemindahan fasilitas terhadap titik lokasi pemindahan fasilitas yang telah ditetapkan sebelumnya. Seperti yang diketahui sebelumnya dalam proyek pembangunan Apartemen Pavilliun Permata 2 ini memiliki 11 fasilitas yang didalamnya terdapat 5 fasilitas yang bisa dipindahkan dan 6 fasilitas tetap. Dalam penelitian ini alternatif skenario akan ditentukan dengan jalan memindahkan satu persatu fasilitas bergerak. Perpindahan dilakukan dengan cara menggeser fasilitas tiap 3 m ke arah sumbu X dan sumbu Y seperti dapat dilihat pada gambar 4.6. dari situ akan didapatkan ratusan alternatif skenario. selanjutnya dari ribuan alternative tersebut akan dieliminasi sesuai dengan fungsi batasan pada bab 2. Fungsi batasan tersebut adalah:

$$\max[(x_j - x_i - l_i)(x_j - x_i + l_j), (y_j - y_i - w_i)(y_j - y_i + w_j)] \geq 0$$

Fungsi batasan *overlapping* ini berlaku untuk semua fasilitas yang berpindah terhadap fasilitas yang tetap, dimana hasil koordinat X dan Y salah satu harus ada yg bernilai lebih besar sama dengan 0 (nol). Apabila nilai kedua koordinat tersebut bernilai negatif (-X dan -Y) maka fasilitas tersebut saling tumpang tindih satu sama lain.

Metode pelaksanaan yang digunakan dengan cara menghilangkan semua fasilitas bergerak dan menyisakan satu fasilitas. Satu fasilitas ini kemudian dipindahkan terlebih dahulu ke koordinat (0,0). Yang selanjutnya dilakukan pemindahan setiap 3 meter ke arah sumbu X dan sumbu Y dimana setiap pemindahan dilakukan pengecekan ke semua fasilitas tetap dengan menggunakan fungsi batasan *overlapping*. Dengan hal yang sama

dilakukan terhadap fasilitas bergerak yang lainnya. Sedangkan untuk informasi koordinat fasilitas tetap bisa dilihat pada tabel 4.8 dan gambar 4.7. Berikut ini merupakan proses perhitungan cek overlapping dari fasilitas stok besi 1 (F2).



Gambar 4.6. Perpindahan Fasilitas

Tabel 4.9 Dimensi, koordinat dan titik berat Fasilitas Tetap

No	Kode	Nama Fasilitas	Dimensi		Koor		Titik Berat	
			L (m)	W (m)	x	y	x	y
1	G	Gedung Utama	25,1	59	7,00	7	19,55	36,50
2	TC	Tower Crane	4	4	19,14	18,7	21,14	20,70
3	F1	Pos Jaga	2	2	11,67	0	12,67	1,00
4	F5	Toilet	2	2,5	33,25	0	34,25	1,25
5	F6	Genset 1	2	3	33,24	3,8	34,24	5,30
6	F9	Genset 2	2	3	3,31	21	4,31	22,50

Berikut ini adalah perhitungan cek overlapping F2 terhadap Gedung utama. Akan diambil contoh F2 pada koordinat (0,0) dan (3,6).

Diketahui:

Koordinat F2

$X_i=0$; $Y_i=0$

$L_i = 10$; $W_i = 2,5$

Koordinat G

$X_j=7$; $Y_j=7$

$L_j= 25,1$; $W_j=59$

Penyelesaian:

$\text{Max} [(x_j-x_i-l_i)(x_j-x_i+l_j), (y_j-y_i-w_i)(y_j-y_i+w_j)] \geq 0$

$\text{Max} [(7-0-10)(7-0+25,1), (7-0-2,5)(7-0+59)] \geq 0$

$\text{Max} [-96,3;297] \quad (\text{OK})$

Diketahui:

Koordinat F2

$X_i=3$; $Y_i=6$

$L_i = 10$; $W_i = 2,5$

Koordinat G

$X_j=7$; $Y_j=7$

$L_j= 25,1$; $W_j=59$

Penyelesaian:

$\text{Max} [(x_j-x_i-l_i)(x_j-x_i+l_j), (y_j-y_i-w_i)(y_j-y_i+w_j)] \geq 0$

$\text{Max} [(7-3-10)(7-3+25,1), (7-6-2,5)(7-6+59)] \geq 0$

$\text{Max} [-175;-90] \quad (\text{NOT OK})$

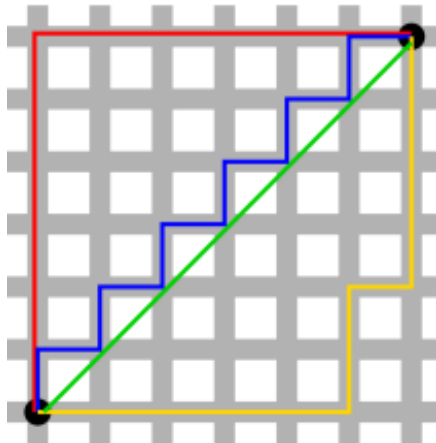
Dari perhitungan di atas untuk F2 koordinat (0,0) didapatkan hanya X yang mempunyai nilai minus sedangkan Y positif jadi dapat dinyatakan fasilitas tersebut tidak mengalami *overlapping*. Sedangkan pada F2 (3,6) didapatkan nilai X dan Y keduanya bernilai minus jadi dapat dipastikan bahwa F2 terjadi *overlapping* terhadap G. Dan posisinya dapat dilihat pada gambar 4.6. dan berikut ini adalah tabel sebagian hasil perhitungan F2 terhadap semua fasilitas tidak tetap. Untuk hasil perhitungan yang lainnya bisa dilihat pada lampiran.

Tabel 4.10 Cek *Overlapping* Fasilitas F2

No	Fasilitas Bergerak (F2)						F2-G		
	Dimensi		Koor.		Titik Berat				Status
	L (m)	W (m)	X	Y	X	Y	X	Y	
1	10	2,5	0	0	5	1,25	-96,3	297	OKE
2	10	2,5	3	0	8	1,25	-175	297	OKE
3	10	2,5	3	3	8	4,25	-175	94,5	OKE
4	10	2,5	3	6	8	7,25	-175	-90	N.OKE
5	10	2,5	3	9	8	10,3	-175	-257	N.OKE
6	10	2,5	3	12	8	13,3	-175	-405	N.OKE
7	10	2,5	3	15	8	16,3	-175	-536	N.OKE
8	10	2,5	3	18	8	19,3	-175	-648	N.OKE
9	10	2,5	6	0	11	1,25	-235	297	OKE
10	10	2,5	6	3	11	4,25	-235	94,5	OKE
11	10	2,5	6	6	11	7,25	-235	-90	N.OKE
12	10	2,5	6	9	11	10,3	-235	-257	N.OKE
13	10	2,5	6	12	11	13,3	-235	-405	N.OKE
14	10	2,5	6	15	11	16,3	-235	-536	N.OKE
15	10	2,5	6	18	11	19,3	-235	-648	N.OKE
16	10	2,5	6	21	11	22,3	-235	-743	N.OKE
17	10	2,5	6	24	11	25,3	-235	-819	N.OKE
18	10	2,5	6	27	11	28,3	-235	-878	N.OKE
19	10	2,5	6	30	11	31,3	-235	-918	N.OKE
20	10	2,5	6	33	11	34,3	-235	-941	N.OKE
21	10	2,5	6	36	11	37,3	-235	-945	N.OKE
22	10	2,5	6	39	11	40,3	-235	-932	N.OKE

4.6 Pemilihan Rute Perjalanan Pekerja

Dalam pemilihan rute pekerja akan terdapat beberapa alternative rute seperti yang dicontohkan pada gambar 4.8. jika kita lihat Pada gambar 4.8 terdapat 4 alternatif pemilihan rute antara titik 1 ke 2 yaitu rute garis warna merah, biru, hijau dan kuning. Rute garis hijau menggunakan perumusan *euclidian distance* dan rute garis merah, biru dan kuning menggunakan perumusan *manhattan distance*. Jika kita ukur jarak garis warna hijau lebih dekat dibandingkan dengan 3 garis warna yang lain. Akan tetapi fakta dilapangan pekerja tidak dimungkinkan hanya bergerak lurus meraka aka melewati halangan halangan yang ada didepannya. Oleh karena itu dalam penelitian ini pemilihan rute pekerja dilakukan pendekatan menggunakan metode perhitungan *manhattan distance* meskipun jarak yang dilalui lebih jauh dari pada kondisi dilapangan.

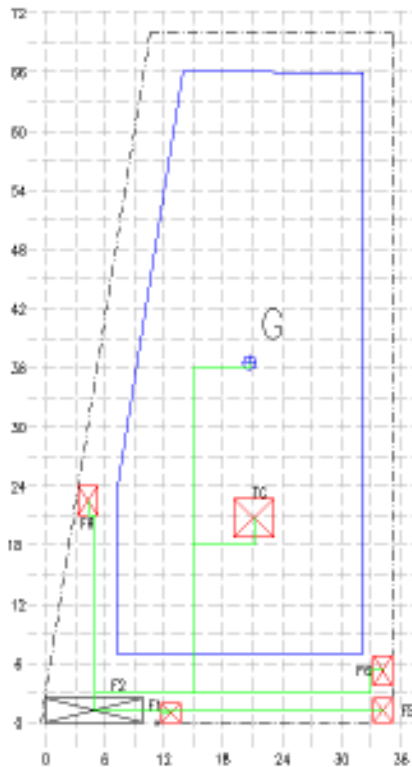


Gambar 4.7 Alternatif Rute Pekerja

Manhattan distance merumuskan bahwa perjalanan pekerja dihitung berdasarkan arah sumbu X dan Y yang dimana merupakan rute terdekat antara 2 tujuan. Perhitungan *manhattan*

distance lebih memungkinkan banyak alternatif dan juga mempertimbangkan adanya halangan dibandingkan dengan perhitungan *euclidiandance distance*. Jika kita lihat pada gambar 4.8 , 3 alternatif rute *Manhattan distance* rute garis warna merah, biru dan kuning berada pada rute yang berbeda akan tetapi ketiganya tiganya memiliki jarak yang sama. Dalam menentukan rute perjalanan pekerja seminimal mungkin kami akan menghindari halangan karena perhitungan *manhattan distance* tidak memungkinkan mengambil rute memutar.

Berikut akan ditampilkan pemilihan rute pekerja dari fasilitas stok besi 1 (F2) pada saat koordinat (0,0) ke fasilitas tetap.



Gambar 4.8 Pemilihan Rute Pekerja Fasilitas F2 Ke Fasilitas Tetap

Dari gambar diatas kemudian di masukkan pada rumusan manhattan distance maka akan didapatkan jarak rute pekerja.

4.7 Perhitungan Jarak Perjalanan Pekerja dan Perpindahan Material Dengan Tower Crane

Setelah menetapkan alternative skenario yang memungkinkan dengan mengeliminasi alternative yang tidak memenuhi dari fungsi batasan sebelumnya, tahapan selanjutnya adalah penentuan rute yang memungkinkan dari pekerja dan perhitungan jarak tempuh. Dalam perhitungan rute dibagi menjadi 2 yaitu perhitungan pergerakan pekerja dan perhitungan pergerakan TC. Perhitungan rute pekerja dan TC ditetapkan berdasarkan pengamatan kondisi lokasi di lapangan sehingga dalam penentuannya tidak di asumsikan secara acak atau sembarangan. Dalam perhitungan rute pekerja dan perhitungan pergerakan TC digunakan rumus Manhattan Distance seperti di jelaskan pada bab 2.

Perhitungan rute hanya dilakukan pada alternative perpindahan yang memenuhi syarat fungsi batasan overlapping saja.

4.7.1 Perhitungan Jarak Fasilitas Tetap Terhadap Fasilitas Bergerak.

Perhitungan rute pekerja dilakukan dengan menggunakan rumusan manhattan distance:

$$d_{(p,q)} = (|y_2 - y_1| + |x_2 - x_1| + |z_2 - z_1|)$$

Dalam penilitan ini hanya menggunakan dua sumbu yaitu sumbu X dan Y, sedangkan untuk sumbu Z di abaikan karena rute perjalanan menaiki gedung hanya satu rute. Berikut ini adalah perhitungan jarak perjalanan pekerja.

Perhitungan Rute Pekerja: F2→G pada koordinat (0;0)

F2 → $X_i = 5$; $Y_i = 1,25$ (Titik Berat Fasilitas)

G → $X_j = 19,55$; $Y_j = 36,50$ (Titik Berat Fasilitas)

$$D(F2 \rightarrow G) = (|X_j - X_i|) + (|Y_j - Y_i|)$$

$$D(F2 \rightarrow G) = (|19,55 - 5|) + (|36,50 - 1,25|)$$

$$D(F2 \rightarrow G) = (|14,55|) + (|35,25|)$$

$$D(F2 \rightarrow G) = 49,8 \text{ m}$$

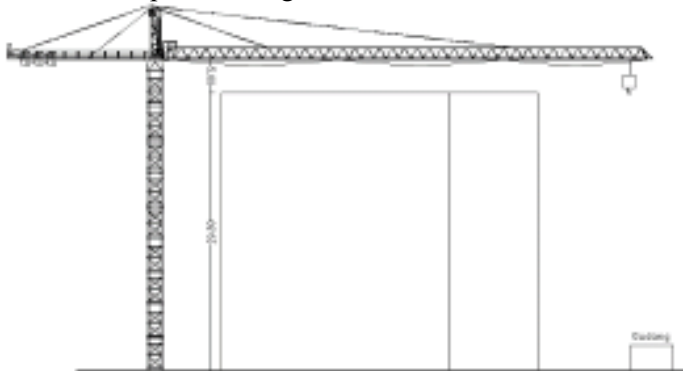
Untuk sebagian perhitungan yang lain ditampilkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Perhitungan *manhattan distance* F2 ke fasilitas tetap

No	Fasilitas Bergerak (F2)						Manhattan Distance					
	Dimensi		Koor.		Titik Berat		F2-G	F2-TC	F2-F1	F2-F5	F2-F6	F2-F9
	L (m)	W (m)	X	Y	X	Y	D(m)	D(m)	D(m)	D(m)	D(m)	D(m)
1	10	2,5	0	0	5	1,25	49,8	35,6	7,9	29,3	33,3	21,9
2	10	2,5	3	0	8	1,25	46,8	32,6	4,9	26,3	30,3	24,9
3	10	2,5	3	3	8	4,25	43,8	29,6	7,9	29,3	27,3	21,9
4	10	2,5	3	6	8	7,25	40,8	26,6	10,9	32,3	28,2	18,9
5	10	2,5	3	9	8	10,25	37,8	23,6	13,9	35,3	31,2	15,9
6	10	2,5	3	12	8	13,25	34,8	20,6	16,9	38,3	34,2	12,9
7	10	2,5	3	15	8	16,25	31,8	17,6	19,9	41,3	37,2	9,9
8	10	2,5	3	18	8	19,25	28,8	14,6	22,9	44,3	40,2	6,9
9	10	2,5	6	0	11	1,25	43,8	29,6	1,9	23,3	27,3	27,9
10	10	2,5	6	3	11	4,25	40,8	26,6	4,9	26,3	24,3	24,9
11	10	2,5	6	6	11	7,25	37,8	23,6	7,9	29,3	25,2	21,9
12	10	2,5	6	9	11	10,25	34,8	20,6	10,9	32,3	28,2	18,9
13	10	2,5	6	12	11	13,25	31,8	17,6	13,9	35,3	31,2	15,9
14	10	2,5	6	15	11	16,25	28,8	14,6	16,9	38,3	34,2	12,9
15	10	2,5	6	18	11	19,25	25,8	11,6	19,9	41,3	37,2	9,9
16	10	2,5	6	21	11	22,25	22,8	11,7	22,9	44,3	40,2	6,9
17	10	2,5	6	24	11	25,25	19,8	14,7	25,9	47,3	43,2	9,4
18	10	2,5	6	27	11	28,25	16,8	17,7	28,9	50,3	46,2	12,4
19	10	2,5	6	30	11	31,25	13,8	20,7	31,9	53,3	49,2	15,4
20	10	2,5	6	33	11	34,25	10,8	23,7	34,9	56,3	52,2	18,4

4.7.2 Perhitungan Jarak Pelayanan Tower Crane

Dalam penelitian ini digunakan 1 *tower crane* dengan kapasitas lifting 2,4ton diujung jib, kapasitas maksimum 8ton dan memiliki jib radius 60m. *Tower crane* dengan radius jib tersebut mampu melayani semua areal proyek 100%. Area pelayanan gedung dibagi menjadi 3 area sesuai dengan yang di jelaskan pada sub bab 4.3. adapun fasilitas yang dilayani oleh *tower crane* diantaranya ialah stok besi 1, stok besi 2, bar bender dan bar cutter dan stok *wire mesh*. Asumsi ketinggian gedung pada saat dilakukan survey lokasi proyek yaitu pada ketinggian 43,4 meter. Dalam perhitungan juga dibantu aplikasi AutoCad untuk pembanding.

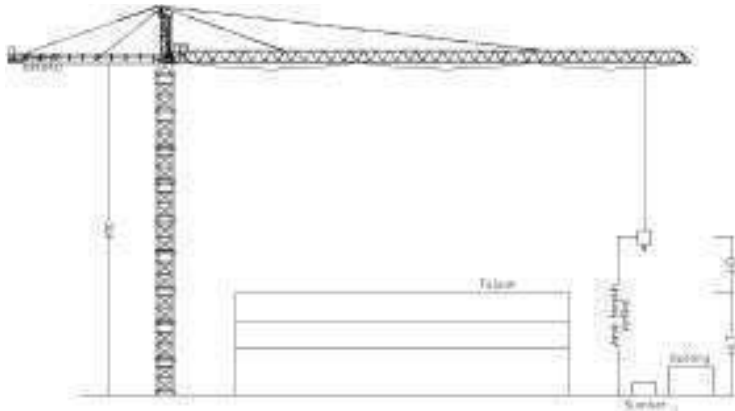


Gambar 4.9 Ketinggian Tower Crane dan Gedung.

Dalam proses mekanisme distribusi material oleh Tower Crane (TC) terdapat 3 proses yaitu proses angkat (Hoist), Proses rotasi (Swing), dan Horizontal.

Perhitungan pergerakan TC1 dari **Stok Besi 1 (F2) → Zone**

- Jarak Hosting (angkat)



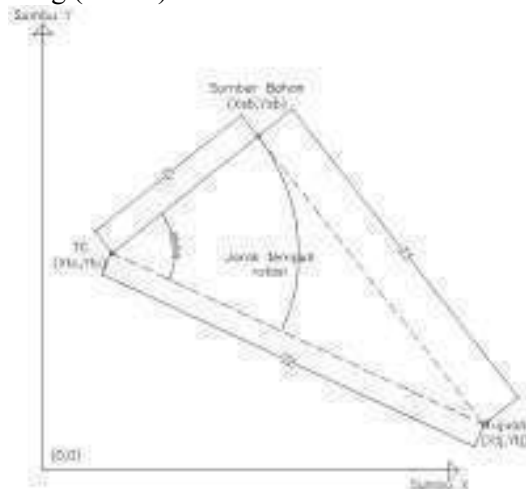
Gambar 4.10 Jarak Hosting Tower Crane.

$$\text{Jarak Hosting} = H \text{ rantai} - H \text{ sumber bahan} + H \text{ keamanan}$$

$$= 43,4\text{m} - 0\text{m} + 2\text{ m}$$

$$= 45,4 \text{ m}$$

- Jarak Swing (Rotasi)



Gambar 4.11 Jarak Rotasi Tower Crane.

Dalam perhitungan ini sumber bahan adalah Fabrikasi besi (F4) sedangkan tujuan adalah Zone 1.

Koordinat:

TC $\rightarrow X= 21,14 ; Y= 20,70$

Sumber bahan $\rightarrow X= 5 ; Y= 1,25$

Tujuan $\rightarrow X= 22,06 ; Y= 53,93$

$$\begin{aligned} Z1 &= \sqrt{(|Ytc - Ysb|)^2 + (Xsb - Xtc|^2)} \\ &= 25,3 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z2 &= \sqrt{(|Ytc - Ytj|)^2 + (|Xtj - Xtc|^2)} \\ &= 33,2 \text{ m} \end{aligned}$$

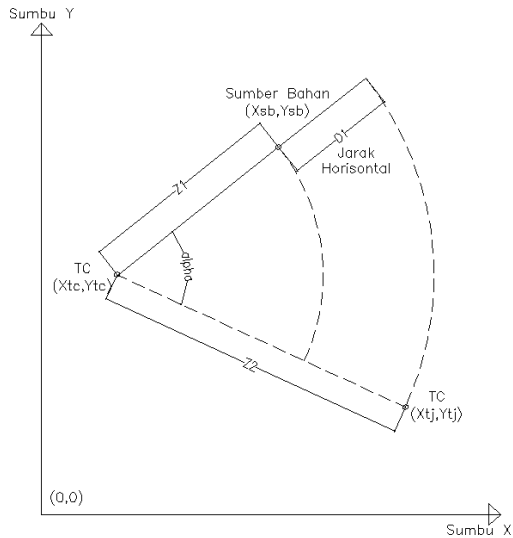
$$\begin{aligned} Z3 &= \sqrt{(|Ytj - Ysb|)^2 + (|Xsb - Xtj|^2)} \\ &= 55,4 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\cos \alpha = \frac{Z1^2 + Z2^2 - Z3^2}{(2 \times Z1 \times Z2)} = \frac{25,3^2 + 33,2^2 - 55,4^2}{(2 \times 25,3 \times 33,2)} = -0.787$$

$$\alpha = 141,9^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tempuh swing} &= \frac{\alpha}{360} \times 2\pi Z1 \\ &= \frac{141,9}{360} \times 2 \cdot \pi \cdot 25,3 \\ &= 62,6 \text{ m} \end{aligned}$$

- Jarak Horizontal



Gambar 4.12 Jarak Horizontal Tower Crane.

$$Z1 = 25,53 \text{ m}$$

$$Z2 = 33,2 \text{ m}$$

$$\text{Jarak Horizontal } D1 = |Z2 - Z1| = 33,2 - 25,3 = 7,9 \text{ m}$$

Sehingga Jarak Tempuh Pergerakan Tower Crane Stok Besi
1 → Gedung Zone 1 adalah

$$H + R + D = 45,4\text{m} + 62,6\text{m} + 7,9\text{m} = 115,9\text{m}$$

Pada tabel 4.11 adalah sebagian dari perhitungan rute pergerakan TC dari fasilitas F2 ke Zone1. Untuk perhitungan rute pergerakan TC yang selainnya akan ditampilkan pada lampiran.

Tabel 4.12 Perhitungan Jarak Perpindahan Material dengan TC dari F2 ke Zone1.

No	Fasilitas Bergerak (F2)						Pergerakan Tower Crane									
	Dimensi		Koor.		Tinggi Berat		Zone 1		Z1	Z2	Z3	α	Hor	Swing	Horizontal	I
	L (m)	W (m)	X	Y	X	Y	X	Y	(m)	(m)	(m)	°	(m)	(m)	(m)	Zone1
1	10	2,5	0	0	5	1,25	22,06	53,93	25,3	33,2	55,4	141,9	45,4	62,6	7,9	115,9
2	10	2,5	3	0	8	1,25	22,06	53,93	23,5	33,2	54,5	147,5	45,4	60,4	9,8	115,8
3	10	2,5	3	3	8	4,25	22,06	53,93	21,1	33,2	51,6	143,0	45,4	52,5	12,2	110,1
4	10	2,5	3	6	8	7,25	22,06	53,93	18,8	33,2	48,8	137,2	45,4	45,0	14,4	104,9
5	10	2,5	3	9	8	10,25	22,06	53,93	16,8	33,2	45,9	130,1	45,4	38,1	16,5	100,0
6	10	2,5	3	12	8	13,25	22,06	53,93	15,1	33,2	43,0	121,1	45,4	31,9	18,1	95,5
7	10	2,5	3	15	8	16,25	22,06	53,93	13,9	33,2	40,2	110,3	45,4	26,7	19,4	91,5
8	10	2,5	3	18	8	19,25	22,06	53,93	13,2	33,2	37,4	97,9	45,4	22,6	20,0	88,0
9	10	2,5	6	0	11	1,25	22,06	53,93	21,9	33,2	53,8	154,0	45,4	59,0	11,3	115,7
10	10	2,5	6	3	11	4,25	22,06	53,93	19,3	33,2	50,9	149,9	45,4	50,6	13,9	109,9
11	10	2,5	6	6	11	7,25	22,06	53,93	16,8	33,2	48,0	144,6	45,4	42,5	16,4	104,3
12	10	2,5	6	9	11	10,25	22,06	53,93	14,6	33,2	45,1	137,4	45,4	34,9	18,7	99,0
13	10	2,5	6	12	11	13,25	22,06	53,93	12,6	33,2	42,2	127,9	45,4	28,1	20,7	94,1
14	10	2,5	6	15	11	16,25	22,06	53,93	11,1	33,2	39,3	115,3	45,4	22,3	22,2	89,8
15	10	2,5	6	18	11	19,25	22,06	53,93	10,2	33,2	36,4	99,7	45,4	17,8	23,0	86,2
16	10	2,5	6	21	11	22,25	22,06	53,93	10,3	33,2	33,6	82,9	45,4	14,8	23,0	83,2
17	10	2,5	6	24	11	25,25	22,06	53,93	11,1	33,2	30,7	67,4	45,4	13,1	22,1	80,6
18	10	2,5	6	27	11	28,25	22,06	53,93	12,6	33,2	28,0	54,9	45,4	12,1	20,6	78,1
19	10	2,5	6	30	11	31,25	22,06	53,93	14,6	33,2	25,2	45,5	45,4	11,6	18,6	75,6
20	10	2,5	6	33	11	34,25	22,06	53,93	16,9	33,2	22,6	38,4	45,4	11,3	16,3	73,1

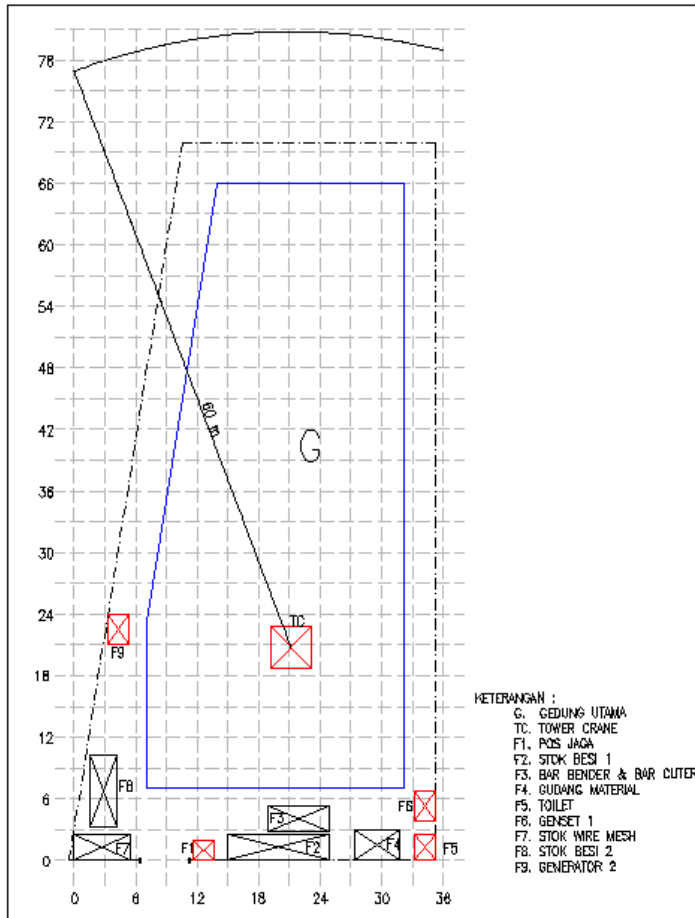
Pada tabel 4.11 adalah sebagian dari perhitungan rute perpindahan material dengan TC dari fasilitas F2 ke Zone1. Untuk perhitungan rute perpindahan material dengan TC yang selainnya akan ditampilkan pada lampiran.

4.8 Otimasi Site Layout

Site layout dikatakan optimal jika perencanaan terhadap penempatan fasilitas dapat mencapai nilai jarak tempuh pekerja (*Travelling Distance*), jarak tempuh perpindahan material dengan *tower crane* dan tingkat keamanan (*Safety Index*) paling minimum. Skenario optimasi dengan cara memindahkan fasilitas bergerak dimulai dari titik (0,0) yang kemudian dipindahkan setiap 3m kearah sumbu X dan Y yang dibatasi dengan fungsi batasan *overlapping*. dari hasil pembatasan tersebut akan didapatkan alternatif-alternatif yang memungkinkan untuk di jadikan tempat fasilitas yang optimum. Dari alternatif- alternatif tersebut akan diperoleh skenario site layout berdasarkan jarak minimal antara fasilitas bergerak dengan fasilitas tetap dan jarak pelayanan minimal tower crane.

4.8.1. Perhitungan Pada Site Layout Eksisting

Perhitungan pada site layout eksisting dilakukan sebagai pembandingan dengan skenario yang telah kita buat berdasarkan jarak antara fasilitas bergerak dengan fasilitas tetap dan jarak pelayanan tower crane. Berikut hasil perhitungannya.



Gambar 4.13 Site Layout Eksisting.

a). Perhitungan *Travelling Distance*

Tabel 4.13 Jarak Rute Pekerja Layout Eksisting

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	17,39	42,38	35,70	34,77	45,04	49,95	45,90	52,05	46,39	29,24
TC	17,39	0,00	28,17	20,59	17,38	27,65	32,56	28,51	37,84	32,18	18,63
F1	42,38	28,17	0,00	7,58	12,33	17,42	21,83	25,88	10,17	15,65	29,86
F2	35,70	20,59	7,58	0,00	4,75	9,84	14,25	18,30	17,25	22,73	36,96
F3	34,77	17,38	12,33	4,75	0,00	10,27	15,18	13,55	22,00	21,80	36,01
F4	45,04	27,65	17,42	9,84	10,27	0,00	4,91	8,46	27,09	32,07	46,28
F5	49,95	32,56	21,83	14,25	15,18	4,91	0,00	4,05	31,50	36,98	51,19
F6	45,90	28,51	25,88	18,30	13,55	8,46	4,05	0,00	35,55	32,93	47,14
F7	52,05	37,84	10,17	17,25	22,00	27,09	31,50	35,55	0,00	5,66	22,81
F8	46,39	32,18	15,65	22,73	21,80	32,07	36,98	32,93	5,66	0,00	17,15
F9	29,24	18,63	29,86	36,96	36,01	46,28	51,19	47,14	22,81	17,15	0,00

Adapun perhitungan jarak rute pekerja antar fasilitas dihitung dari jarak terdekatnya dengan rumus;

$$d_{(p,q)} = (|y_2 - y_1| + |x_2 - x_1| + |z_2 - z_1|)$$

Tabel 4.14 Frekuensi Pergerakan Pekerja

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	2,00	5,00	24,00	14,00	8,00	4,00	2,00	16,00	8,00	3,00
TC	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1	5,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F2	24,00	0,00	0,00	0,00	20,00	3,00	3,00	1,00	3,00	16,00	0,00
F3	14,00	0,00	2,00	20,00	0,00	8,00	2,00	0,00	2,00	9,00	0,00
F4	8,00	0,00	1,00	3,00	8,00	0,00	2,00	2,00	3,00	5,00	1,00
F5	4,00	0,00	2,00	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F6	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
F7	16,00	0,00	0,00	3,00	2,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F8	8,00	0,00	0,00	16,00	9,00	5,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00
F9	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00

Sumber: Wawancara dan pengamatan di lapangan

Tabel 4.15 Perhitungan *Travelling Distance* Site Layout Eksisting.

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Jumlah
G	0,00	34,78	211,90	856,75	486,75	360,30	199,79	91,80	832,83	371,14	87,72	3533,76
TC	34,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,78
F1	211,90	0,00	0,00	0,00	24,66	17,42	43,66	0,00	0,00	0,00	0,00	297,63
F2	856,75	0,00	0,00	0,00	95,00	29,52	42,75	18,30	51,75	363,68	0,00	1457,75
F3	486,75	0,00	24,66	95,00	0,00	82,16	30,36	0,00	44,00	196,20	0,00	959,13
F4	360,30	0,00	17,42	29,52	82,16	0,00	9,82	16,92	81,27	160,35	46,28	804,04
F5	199,79	0,00	43,66	42,75	30,36	9,82	0,00	0,00	0,00	73,96	0,00	400,34
F6	91,80	0,00	0,00	18,30	0,00	16,92	0,00	0,00	0,00	0,00	94,28	221,29
F7	832,83	0,00	0,00	51,75	44,00	81,27	0,00	0,00	0,00	11,32	0,00	1021,17
F8	371,14	0,00	0,00	363,68	196,20	160,35	73,96	0,00	11,32	0,00	0,00	1176,65
F9	87,72	0,00	0,00	0,00	0,00	46,28	0,00	94,28	0,00	0,00	0,00	228,27
Nilai TD												10134,82

Perhitungan Travel Distance Pekerja dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Traveling Distance (TD)} = \sum_{i,j=1}^n d_{ij} * F_{ij}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan total Travel distance adalah 10134,82m

b). Perhitungan Jarak Perpindahan Material dengan *Tower Crane*

Tabel 4.16 Perhitungan Jarak Perpindahan Material dengan *Tower Crane* Eksisting

No	Pergerakan	Koordinat						Pergerakan Tower Crane							Frekuensi	TD
		TC		Asal		Tujuan		Z1	Z2	Z3	α	Host	Swing	Horisonta		
		x	y	x	y	x	y	(m)	(m)	(m)	°	(m)	(m)	(m)		
1	Stok Besi 1 (F2) → Zona 1	21,1	20,7	20,00	1,25	22,06	53,93	19,5	33,2	52,7	178,2	45,4	60,6	7,9	14	1594,7
2	Stok Besi 1 (F2) → Zona 2	21,1	20,7	20,00	1,25	16,19	23,15	19,5	5,5	22,2	113,0	46,4	38,4	8,9	4	374,873
3	Stok Besi 1 (F2) → Zona 3	21,1	20,7	20,00	1,25	26,69	24,7	19,5	6,8	24,4	129,1	47,4	43,9	9,9	2	202,425
4	Bar Bender dan Bar Cutter (F3) → Zona 1	21,1	20,7	4,09	4,09	22,06	53,93	23,8	33,2	53,0	135,8	48,4	56,4	10,9	7	810,13
5	Bar Bender dan Bar Cutter (F3) → Zona 2	21,1	20,7	4,09	4,09	16,19	23,15	23,8	5,5	22,6	70,6	49,4	29,3	11,9	2	181,248
6	Bar Bender dan Bar Cutter (F3) → Zona 3	21,1	20,7	4,09	4,09	26,69	24,7	23,8	6,8	30,6	171,5	50,4	71,3	12,9	1	134,561
7	Stock Wire Mesh (F7) → Zona 1	21,1	20,7	2,75	1,25	22,06	53,93	26,8	33,2	56,1	138,2	51,4	64,6	13,9	9	1168,74
8	Stock Wire Mesh (F7) → Zona 2	21,1	20,7	2,75	1,25	16,19	23,15	26,8	5,5	25,7	72,9	52,4	34,1	14,9	6	608,25
9	Stock Wire Mesh (F7) → Zona 3	21,1	20,7	2,75	1,25	26,69	24,7	26,8	6,8	33,5	169,2	53,4	79,0	15,9	1	148,336
10	Stok Besi 2 (F8) → Zona 1	21,1	20,7	2,84	6,82	22,06	53,93	23,0	33,2	50,9	128,8	54,4	51,6	16,9	6	737,511
11	Stok Besi 2 (F8) → Zona 2	21,1	20,7	2,84	6,82	16,19	23,15	23,0	5,5	21,1	63,5	55,4	25,5	17,9	2	197,521
12	Stok Besi 2 (F8) → Zona 3	21,1	20,7	2,84	6,82	26,69	24,7	23,0	6,8	29,8	178,6	56,4	71,6	18,9	1	146,897
Total																6305,19

Perhitungan Travel Distance Material dengan Tower Crane ditampilkan dalam Tabel 4.16.

$$\text{Traveling Distance Material (TDM)} = \sum_{i,j=1}^n dm_{ij} * Fm_{ij}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan nilai Travel Distance Material dengan TC adalah 6305,19 m.

c). Perhitungan *Safety Index*

Safety Index ialah hubungan antara jumlah pergerakan pekerja dengan nilai tingkat keamanan dan keselamatan. Perhitungan *safety index* dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Safety Index (SI)} = \sum_{i,j=1}^n s_{ij} * F_{ij}$$

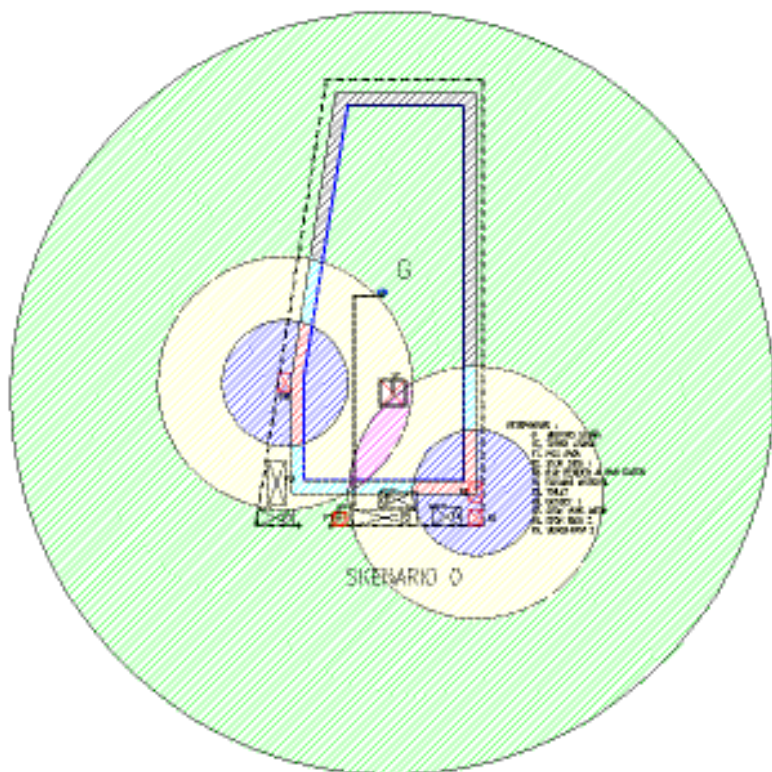
Sebelumnya kita harus menentukan nilai tingkat keamanan dan keselamatan antar fasilitas . Sebelum memulai menentukan nilai nya kita harus menentukan rute pergerakan pekerja terlebih dahulu. Rute tersebut kita plotkan dengan gambar area bahaya seperti pada gambar 4.14. Dari situ kita mengukur panjang rute yang dilewati bahaya. Kemudian dikali dengan nilai resiko dan dibagi panjang total. Seperti disajikan dalam persamaan berikut:

$$\text{Tingkat Keamanan dan Keselamatan} = \frac{\text{panjang rute} \times \text{nilai resiko}}{\text{total panjang rute}}$$

Berikut ini adalah contoh penentuan nilai tingkat keamanan dan keselamatan dari gedung utama (G) ke pos jaga (F1). Dari gambar 4.14 dilihat panjang rute Zona 1=12,69m, Zona 2=23,94m, Zona 4= 5,16m, Zona 6 = 0,59 m.

$$\text{TKK} = \frac{12,69 \times 2 + 23,94 \times 5 + 5,16 \times 6 + 0,59 \times 8}{42,38} = 4,27$$

Untuk hasil keseluruhan bisa dilihat pada tabel 4.17



Gambar 4.14 Rute Pekerja Dari gedung utama (G) ke pos jaga (F1)

Tabel 4.17 Nilai *Safety* Antar Fasilitas

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	4,24	4,27	5,34	5,47	2,50	3,95	3,97	5,15	5,40	4,65
TC	4,24	0,00	5,46	5,73	5,87	5,86	5,58	6,49	4,83	5,81	4,95
F1	4,27	5,46	0,00	4,19	4,10	4,37	14,00	62,51	62,51	0,00	0,00
F2	5,34	5,73	4,19	0,00	5,00	4,53	4,44	4,65	2,93	4,50	5,72
F3	5,47	5,87	4,10	5,00	0,00	4,24	4,23	7,11	4,08	5,07	6,03
F4	2,50	5,86	4,37	4,53	4,24	0,00	4,00	4,56	3,49	6,26	7,03
F5	3,95	5,58	4,29	4,44	4,23	4,00	0,00	4,00	3,57	5,43	6,74
F6	3,97	6,49	4,43	4,65	7,11	4,56	4,00	0,00	3,73	7,31	7,42
F7	5,15	4,83	2,00	2,93	4,08	3,49	3,57	3,73	0,00	4,30	4,38
F8	5,40	5,81	4,38	4,50	5,07	6,26	5,43	7,31	4,30	0,00	4,35
F9	4,65	4,95	5,76	5,72	6,03	7,03	6,74	7,42	4,38	4,35	0,00

Tabel 4.18 Frekuensi Pergerakan Pekerja

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	2,00	5,00	24,00	14,00	8,00	4,00	2,00	16,00	8,00	3,00
TC	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1	5,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F2	24,00	0,00	0,00	0,00	20,00	3,00	3,00	1,00	3,00	16,00	0,00
F3	14,00	0,00	2,00	20,00	0,00	8,00	2,00	0,00	2,00	9,00	0,00
F4	8,00	0,00	1,00	3,00	8,00	0,00	2,00	2,00	3,00	5,00	1,00
F5	4,00	0,00	2,00	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F6	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
F7	16,00	0,00	0,00	3,00	2,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F8	8,00	0,00	0,00	16,00	9,00	5,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00
F9	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00

Sumber: Wawancara dan pengamatan di lapangan

Tabel 4.18 Perhitungan Nilai *Safety Index*

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Jumlah
G	0,00	8,48	21,33	128,22	76,56	20,02	15,80	7,94	82,42	43,21	13,94	417,92
TC	8,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,48
F1	21,33	0,00	0,00	0,00	8,20	4,37	28,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,89
F2	128,22	0,00	0,00	0,00	100,00	13,59	13,31	4,65	8,78	72,01	0,00	340,55
F3	76,56	0,00	8,20	100,00	0,00	33,88	8,45	0,00	8,17	45,62	0,00	280,88
F4	20,02	0,00	4,37	13,59	33,88	0,00	8,00	9,11	10,47	31,28	7,03	137,75
F5	15,80	0,00	8,59	13,31	8,45	8,00	0,00	0,00	0,00	10,85	0,00	65,00
F6	7,94	0,00	0,00	4,65	0,00	9,11	0,00	0,00	0,00	0,00	14,83	36,54
F7	82,42	0,00	0,00	8,78	8,17	10,47	0,00	0,00	0,00	8,61	0,00	118,44
F8	43,21	0,00	0,00	72,01	45,62	31,28	10,85	0,00	8,61	0,00	0,00	211,58
F9	13,94	0,00	0,00	0,00	0,00	7,03	0,00	14,83	0,00	0,00	0,00	35,81
Nilai Safety Index												1714,84

Dari perhitungan di atas didapatkan total Nilai Safety Index adalah 1714,84m

4.8.2. Optimasi Site layout Berdasarkan *Traveling Distance* Pekerja Antara Fasilitas Tetap Dengan Fasilitas Bergerak

Pada perhitungan ini skenario site layout didapatkan dari hasil meminimalkan *Traveling Distance* Pekerja antara fasilitas tetap dengan fasilitas bergerak. Dengan menggunakan persamaan

$$\text{Traveling Distance (TD)} = \sum_{i,j=1}^n d_{ij} \cdot F_{ij}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh koordinat optimum dari masing masing fasilitas. Pada Tabel 4.19 dan 4.20 merupakan hasil perhitungan yang sudah di urutkan berdasarkan jarak terdekat ke fasilitas tetap. Akan tetapi ketika meletakkan di site layout ada kemungkinan 2 fasilitas berada pada koordinat yang sama atau terjadi tumpang tindih, maka dalam penempatannya ditentukan berdasarkan skala prioritas. Skala prioritas ditentukan berdasarkan fasilitas yang memiliki frekwensi pergerakan pekerja kesemua area paling banyak seperti dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.20 Hasil Perhitungan *Traveling Distance* Pekerja (Horisontal)

No.	F1			F2			F3			F4			F5		
	Ko.	Y	Total Distance	Ko.	Y	Total Distance	Ko.	Y	Total Distance	Ko.	Y	Total Distance	Ko.	Y	Total Distance
1	15	3	811,84	18	3	125,46	18	3	176,78	18	3	115,20	11	1	300,00
2	18	3	911,84	15	3	128,95	21	3	189,29	13	3	144,80	18	3	304,80
3	12	3	914,24	18	8	155,46	13	3	189,58	21	3	183,20	11	0	312,80
4	12	6	915,86	12	6	156,86	18	6	194,78	18	6	183,20	18	0	322,80
5	21	3	917,84	12	3	168,46	24	3	186,78	12	3	185,80	21	3	322,80
6	18	6	917,84	12	6	170,86	21	6	192,78	13	6	190,80	12	6	316,80
7	3	3	998,24	21	6	199,46	13	6	193,58	21	6	191,20	21	0	348,80
8	21	6	1007,84	24	3	111,46	12	3	159,69	24	3	191,20	24	3	348,80
9	6	3	1007,24	9	3	115,24	21	3	194,78	8	3	198,80	24	0	318,80
10	0	3	1188,24	24	6	141,46	24	6	196,78	24	6	199,20	8	1	360,80
11	6	6	1118,24	21	3	155,46	21	6	196,78	23	3	179,20	8	3	399,80
12				6	3	168,34	9	3	195,84	8	3	188,80	7	3	425,80
13				27	6	180,46	8	3	188,34	23	6	197,20	3	0	444,80
14				7	3	123,54	8	6	112,34	8	6	136,80	8	0	471,60
15				5	6	119,14	3	3	124,14	3	3	138,80			
16				0	6	100,34	3	6	148,34	3	6	184,80			
17							8	6	188,47	8	6	192,80			

Tabel 4.21 Hasil Perhitungan *Traveling Distance* Pekerja (Vertikal)

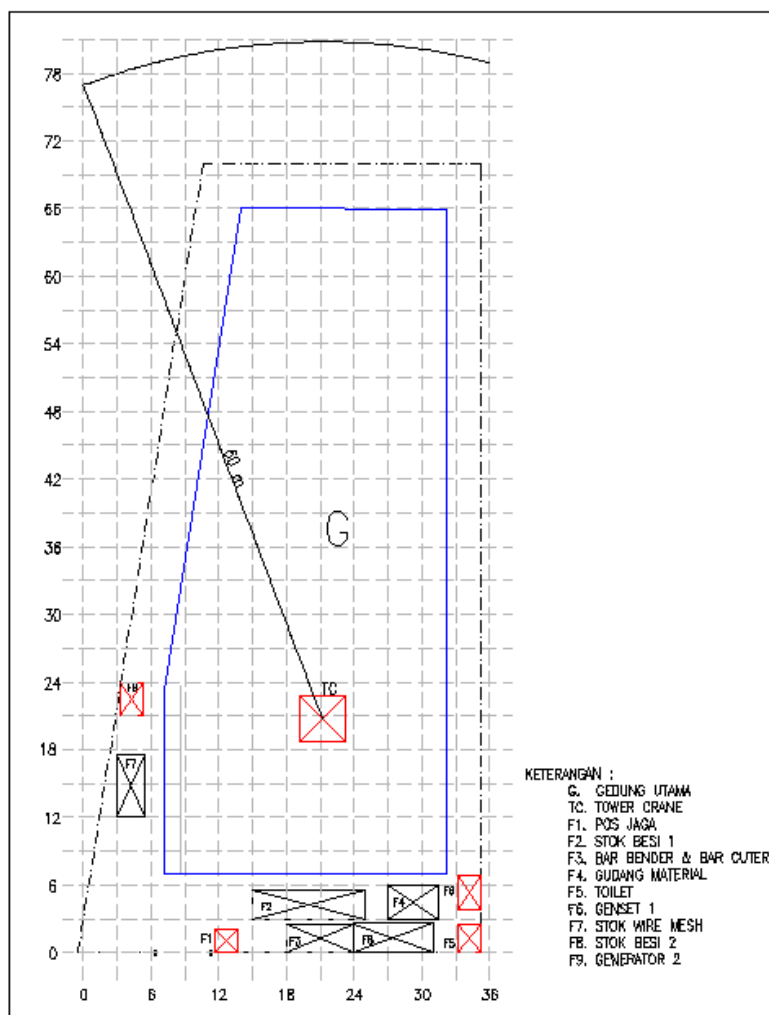
F2V			F3V			F4V			F7V			F8V		
Kon.	Total Distance		Kon.	Total Distance		Kon.	Total Distance		Kon.	Total Distance		Kon.	Total Distance	
X	Y	(m)	X	Y	(m)	X	Y	(m)	X	Y	(m)	X	Y	(m)
3	9	1974,14	18	0	525,86	18	0	585,86	18	0	544,80	18	0	500,40
3	0	1134,14	21	0	557,86	21	0	487,20	3	15	544,80	21	0	514,40
3	3	1184,14	15	0	565,86	15	0	415,80	21	0	581,20	15	0	500,40
3	0	1254,34	24	0	599,46	24	0	430,20	15	0	580,80	24	0	512,40
0	0	1338,34	3	15	617,54	27	0	438,20	3	12	580,80	27	0	550,40
			27	0	641,46	30	0	456,20	24	0	651,20	30	0	568,40
			3	12	647,54	3	12	479,14	3	9	640,80	3	12	578,40
			9	0	618,54	3	12	481,14	27	0	679,20	9	0	580,40
			3	9	677,54	3	9	581,14	9	0	688,80	3	9	586,40
			30	0	683,46	3	6	515,14	3	6	688,80	3	6	414,40
			3	0	707,54	0	0	515,14	30	0	727,20	0	0	420,40
			0	0	713,54	3	0	527,34	0	0	736,80	3	3	432,40
			3	3	737,54	3	0	551,34	3	3	756,80	3	0	430,40
			3	0	787,54	0	0	585,87	3	0	784,80	0	0	480,40
			0	0	811,54				0	0	832,80			

Tabel 4.22. Jumlah Frekwensi Pekerja

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Jumlah
G		2	5	24	14	8	4	2	16	8	3	86
TC	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
F1	5	0		0	2	1	2	0	0	0	0	10
F2	24	0	0		20	3	3	1	3	16	0	70
F3	14	0	2	20		8	2	0	2	9	0	57
F4	8	0	1	3	8		2	2	3	5	1	33
F5	4	0	2	3	2	2		0	0	2	0	15
F6	2	0	0	1	0	2	0		0	0	2	7
F7	16	0	0	3	2	3	0	0		2	0	26
F8	8	0	0	16	9	5	2	0	2		0	42
F9	3	0	0	0	0	1	0	2	0	0		6

Keterangan: fasilitas tetap fasilitas bergerak

Dapat dipastikan urutan prioritas untuk fasilitas bergerak dari yang paling besar yaitu $F2 > F3 > F8 > F4 > F7$. Dan hasil penempatannya bisa dilihat pada Gambar 4.16. Setelah didapatkan hasilnya maka dihitung nilai jarak tempuh pekerja (*Travelling Distance*), jarak tempuh pelayanan *tower crane* dan tingkat keamanan (*Safety Index*)



Gambar 4.15 Site Layout Alternatif 1.

a). Perhitungan *Travelling Distance*

Tabel 4.23 Jarak Rute Pekerja Alternatif 1

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	17,39	42,38	32,70	36,70	41,70	49,95	45,89	37,05	43,15	29,24
TC	17,39	0,00	28,17	17,59	19,59	24,31	32,56	28,50	22,84	25,76	18,63
F1	42,38	28,17	0,00	10,58	8,58	20,08	21,83	25,87	22,17	15,13	29,86
F2	32,70	17,59	10,58	0,00	4,00	9,50	17,25	15,29	26,25	10,45	33,94
F3	36,70	19,59	8,58	4,00	0,00	11,50	13,25	17,29	30,25	6,55	37,94
F4	41,70	24,31	20,08	9,50	11,50	0,00	8,25	5,79	35,25	4,95	42,94
F5	49,95	32,56	21,83	17,25	13,25	8,25	0,00	4,06	43,50	6,80	51,19
F6	45,89	28,50	25,87	15,29	17,29	5,79	4,06	0,00	39,44	10,74	47,13
F7	37,05	22,84	22,17	26,25	30,25	35,25	43,50	39,44	0,00	36,70	7,81
F8	43,15	25,76	15,13	10,45	6,55	4,95	6,80	10,74	36,70	0,00	44,39
F9	29,24	18,63	29,86	33,94	37,94	42,94	51,19	47,13	7,81	44,39	0,00

Adapun perhitungan jarak rute pekerja antar fasilitas dihitung dari jarak terdekatnya dengan rumus;

$$d_{(p,q)} = (|y_2 - y_1| + |x_2 - x_1| + |z_2 - z_1|)$$

Tabel 4.24 Frekuensi Pergerakan Pekerja

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	2,00	5,00	24,00	14,00	8,00	4,00	2,00	16,00	8,00	3,00
TC	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1	5,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F2	24,00	0,00	0,00	0,00	20,00	3,00	3,00	1,00	3,00	16,00	0,00
F3	14,00	0,00	2,00	20,00	0,00	8,00	2,00	0,00	2,00	9,00	0,00
F4	8,00	0,00	1,00	3,00	8,00	0,00	2,00	2,00	3,00	5,00	1,00
F5	4,00	0,00	2,00	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F6	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
F7	16,00	0,00	0,00	3,00	2,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F8	8,00	0,00	0,00	16,00	9,00	5,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00
F9	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00

Sumber: Wawancara dan pengamatan di lapangan

Tabel 4.25 Perhitungan *Travelling Distance* alternatif 1.

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Jumlah
G	0,00	34,78	211,90	784,75	513,77	333,58	199,79	91,78	592,83	345,18	87,72	3196,10
TC	34,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,78
F1	211,90	0,00	0,00	0,00	17,16	20,08	43,66	0,00	0,00	0,00	0,00	292,79
F2	784,75	0,00	0,00	0,00	80,00	28,50	51,75	15,29	78,75	167,20	0,00	1206,24
F3	513,77	0,00	17,16	80,00	0,00	92,00	26,50	0,00	60,50	58,95	0,00	848,88
F4	333,58	0,00	20,08	28,50	92,00	0,00	16,50	11,58	105,75	24,75	42,94	675,68
F5	199,79	0,00	43,66	51,75	26,50	16,50	0,00	0,00	0,00	13,60	0,00	351,80
F6	91,78	0,00	0,00	15,29	0,00	11,58	0,00	0,00	0,00	0,00	94,26	212,92
F7	592,83	0,00	0,00	78,75	60,50	105,75	0,00	0,00	0,00	73,40	0,00	911,23
F8	345,18	0,00	0,00	167,20	58,95	24,75	13,60	0,00	73,40	0,00	0,00	683,08
F9	87,72	0,00	0,00	0,00	0,00	42,94	0,00	94,26	0,00	0,00	0,00	224,92
Nilai TD												8638,42

Perhitungan Travel Distance Pekerja dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Traveling Distance (TD)} = \sum_{i,j=1}^n d_{ij} * F_{ij}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan total Travel distance adalah 8638,42m

b). Perhitungan Perpindahan Material dengan *Tower Crane*

Tabel 4.26 Perhitungan Jarak Perpindahan Material Dengan *Tower Crane* Alternatif 1

No	Pergerakan	Koordinat						Pergerakan Tower Crane							Frekuensi	TD
		TC		Asal		Tujuan		Z1	Z2	Z3	a	Host	Swing	Horizontal		
		x	y	x	y	x	y	(m)	(m)	(m)	°	(m)	(m)	(m)		
1	Stok Besi 1 (F2) → Zona 1	21,14	20,7	20,00	1,25	22,06	53,93	19,5	33,2	52,7	178,2	43,4	60,6	7,9	14	1594,705
2	Stok Besi 1 (F2) → Zona 2	21,14	20,7	20,00	1,25	16,19	23,15	19,5	5,5	22,2	113,0	46,4	38,4	8,9	4	374,8733
3	Stok Besi 1 (F2) → Zona 3	21,14	20,7	20,00	1,25	26,69	24,7	19,5	6,8	24,4	129,1	47,4	43,9	9,9	2	202,4248
4	Bar Bender dan Bar Cutter (F3) → Zona 1	21,14	20,7	21,00	1,25	22,06	53,93	19,5	33,2	52,7	178,8	48,4	60,7	10,9	7	840,8584
5	Bar Bender dan Bar Cutter (F3) → Zona 2	21,14	20,7	21,00	1,25	16,19	23,15	19,5	5,5	22,4	115,9	49,4	39,4	11,9	2	201,3844
6	Bar Bender dan Bar Cutter (F3) → Zona 3	21,14	20,7	21,00	1,25	26,69	24,7	19,5	6,8	24,1	126,2	50,4	42,8	12,9	1	106,1396
7	Stok Wire Mesh (F7) → Zona 1	21,14	20,7	4,25	14,75	22,06	53,93	17,9	33,2	43,0	111,0	51,4	34,7	13,9	9	899,9984
8	Stok Wire Mesh (F7) → Zona 2	21,14	20,7	4,25	14,75	16,19	23,15	17,9	5,5	14,6	45,7	52,4	14,3	14,9	6	489,5731
9	Stok Wire Mesh (F7) → Zona 3	21,14	20,7	4,25	14,75	26,69	24,7	17,9	6,8	24,5	163,6	53,4	51,1	15,9	1	120,4399
10	Stok Besi 2 (F8) → Zona 1	21,14	20,7	27,50	1,30	22,06	53,93	20,4	33,2	52,9	160,3	54,4	57,1	16,9	6	770,4346
11	Stok Besi 2 (F8) → Zona 2	21,14	20,7	27,50	1,30	16,19	23,15	20,4	5,5	24,6	134,5	55,4	47,9	17,9	2	242,44
12	Stok Besi 2 (F8) → Zona 3	21,14	20,7	27,50	1,30	26,69	24,7	20,4	6,8	23,4	107,6	56,4	38,4	18,9	1	113,6513
															Total	5955,944

Perhitungan Travel Distance Material dengan TC ditampilkan dalam Tabel 4.15.

$$\text{Traveling Distance Material (TDM)} = \sum_{i,j=1}^n dm_{ij} * Fm_{ij}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan nilai Travel Distance Tower Crane adalah 5955,944 m.

c). Perhitungan *Safety Index*

Tabel 4.27 Nilai *Safety* Antar Fasilitas Alternatif 1

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	4,24	4,83	5,33	5,21	3,63	3,92	3,97	4,92	3,48	4,81
TC	4,24	0,00	5,47	6,03	5,77	5,33	5,34	5,62	5,43	4,99	4,79
F1	4,83	5,47	0,00	3,95	4,28	4,14	29,75	56,00	62,58	15,75	14,00
F2	5,33	6,03	3,95	0,00	5,00	4,45	4,24	4,88	6,75	4,41	7,01
F3	5,21	5,77	4,28	5,00	0,00	4,46	4,31	4,58	5,15	4,63	5,70
F4	3,63	5,33	4,14	4,45	4,46	0,00	4,00	4,68	7,01	4,00	7,20
F5	3,92	5,34	4,29	4,24	4,31	4,00	0,00	4,00	4,84	0,00	5,30
F6	3,97	5,62	4,23	4,88	4,58	4,68	4,00	0,00	7,32	4,37	7,42
F7	4,92	5,43	5,16	6,75	5,15	7,01	4,84	7,32	0,00	4,99	4,00
F8	3,48	4,99	4,42	4,41	4,63	4,00	0,00	4,37	4,99	0,00	5,51
F9	4,81	4,79	5,86	7,01	5,70	7,20	5,30	7,42	4,00	5,51	0,00

Tabel 4.28 Frekuensi Pergerakan Pekerja

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	2,00	5,00	24,00	14,00	8,00	4,00	2,00	16,00	8,00	3,00
TC	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1	5,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F2	24,00	0,00	0,00	0,00	20,00	3,00	3,00	1,00	3,00	16,00	0,00
F3	14,00	0,00	2,00	20,00	0,00	8,00	2,00	0,00	2,00	9,00	0,00
F4	8,00	0,00	1,00	3,00	8,00	0,00	2,00	2,00	3,00	5,00	1,00
F5	4,00	0,00	2,00	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F6	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
F7	16,00	0,00	0,00	3,00	2,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F8	8,00	0,00	0,00	16,00	9,00	5,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00
F9	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00

Sumber: Wawancara dan pengamatan di lapangan

Tabel 4.29 Perhitungan Nilai *Safety Index* Alternatif 1

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Jumlah
G	0,00	8,47	24,16	127,86	72,94	29,03	15,66	7,94	78,65	27,88	14,44	407,04
TC	8,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,47
F1	24,16	0,00	0,00	0,00	8,57	4,14	59,50	0,00	0,00	0,00	0,00	96,36
F2	127,86	0,00	0,00	0,00	100,00	13,36	12,72	4,88	20,25	70,60	0,00	349,67
F3	72,94	0,00	8,57	100,00	0,00	35,67	8,62	0,00	10,29	41,69	0,00	277,78
F4	29,03	0,00	4,14	13,36	35,67	0,00	8,00	9,37	21,03	20,00	7,20	147,79
F5	15,66	0,00	8,59	12,72	8,62	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,59
F6	7,94	0,00	0,00	4,88	0,00	9,37	0,00	0,00	0,00	0,00	14,83	37,02
F7	78,65	0,00	0,00	20,25	10,29	21,03	0,00	0,00	0,00	9,99	0,00	140,21
F8	27,88	0,00	0,00	70,60	41,69	20,00	0,00	0,00	9,99	0,00	0,00	170,15
F9	14,44	0,00	0,00	0,00	0,00	7,20	0,00	14,83	0,00	0,00	0,00	36,48
Nilai Safety Index												1724,56

Perhitungan Travel Distance Pekerja dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Safety Index (SI)} = \sum_{i,j=1}^n s_{ij} * F_{ij}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan total Nilai Safety Index adalah 1724,56

4.8.3. Optimasi Berdasarkan Jarak Perpindahan Material dengan *Tower Crane*

Pada perhitungan ini skenario site layout didapatkan dari hasil meminimalkan nilai traveling disance material dengan tower crane dengan persamaan.

$$\text{Traveling Distance Material (TDM)} = \sum_{i,j=1}^n dm_{ij} \cdot Fm_{ij}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh koordinat jarak terdekat dari masing masing fasilitas. Pada Tabel 4.19 dan 4.20 merupakan hasil perhitungan yang sudah di urutkan berdasarkan jarak terdekat ke fasilitas tetap. Akan tetapi ketika meletakkan di site layout ada kemungkinan 2 fasilitas berada pada koordinat yang sama atau terjadi tumpang tindih, maka dalam penempatannya ditentukan berdasarkan skala prioritas. Skala prioritas ditentukan berdasarkan fasilitas yang memiliki frekwensi pergerakan tower crane ke setiap zona paling banyak seperti dilihat pada tabel 4.21. untuk fasilitas yang tidak dilayani tower crane disesuaikan dengan jarak minimal antara fasilitas bergerak dengan fasilitas tetap.

Tabel 4.30 Jarak Perpindahan Material dengan TC (Horisontal)

No	F2			F3			F7			F8		
	Koo.		Total Distance	Koo.		Total Distance	Koo.		Total Distance	Koo.		Total Distance
	X	Y	(m)	X	Y	(m)	X	Y	(m)	X	Y	(m)
1	18	3	293,28	21	3	293,45	21	3	293,36	21	3	293,31
2	15	3	294,36	18	3	294,41	15	3	294,66	18	3	293,52
3	21	3	295,20	15	3	294,51	18	3	294,70	15	3	293,88
4	12	3	295,30	24	3	296,73	24	3	296,31	12	3	296,93
5	9	3	300,28	12	3	298,21	12	3	298,69	24	3	297,26
6	6	3	308,63	27	3	303,66	27	3	302,96	9	3	303,71
7	18	0	318,16	9	3	305,52	9	3	306,27	6	3	313,50
8	21	0	319,36	6	3	315,72	6	3	316,68	21	0	317,90
9	15	0	319,50	21	0	318,16	21	0	318,12	18	0	318,54
10	3	3	319,64	15	0	319,32	15	0	319,41	15	0	318,79
11	0	0	351,69	18	0	319,43	18	0	319,71	24	0	320,87
12				24	0	320,54	24	0	320,21	3	3	324,62
13				27	0	326,18	27	0	325,60	3	0	345,40
14				3	3	328,14	3	3	329,25	0	0	357,86
15				3	0	347,70	6	0	337,60			
16				0	0	360,40	3	0	348,70			
17							0	0	361,52			

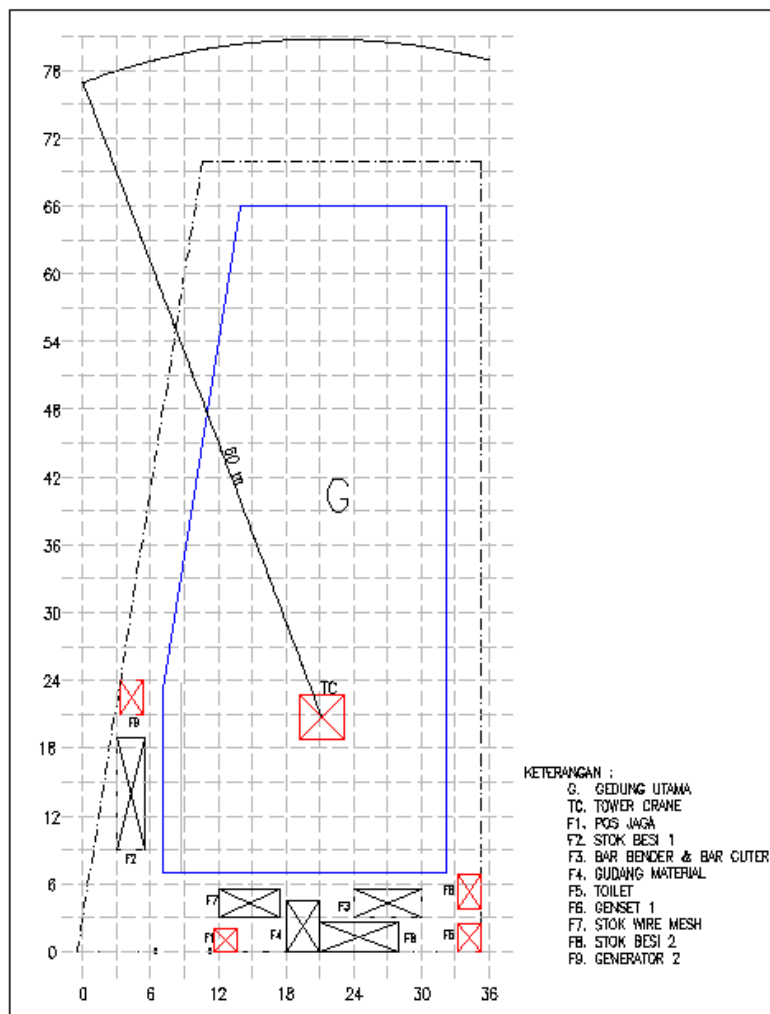
Tabel 4.30 Jarak Perpindahan Material dengan TC (Vertikal)

F2V			F3V			F7V			F8V		
Koo.	Total Distance		Koo.	Total Distance		Koo.	Total Distance		Koo.	Total Distance	
X	Y	(m)	X	Y	(m)	X	Y	(m)	X	Y	(m)
3	9	278,97	3	15	260,58	3	15	261,57	3	12	271,18
3	6	296,13	3	12	273,87	3	12	275,11	3	9	286,97
3	3	314,92	3	9	290,11	3	9	291,59	21	0	299,69
3	0	331,72	21	0	303,87	21	0	305,95	18	0	300,45
0	0	346,94	24	0	304,47	24	0	306,50	24	0	300,46
			18	0	304,62	18	0	306,71	15	0	302,18
			15	0	306,29	15	0	308,31	27	0	305,10
			27	0	308,86	3	6	310,65	3	6	305,44
			3	6	308,97	27	0	310,81	30	0	313,01
			30	0	316,49	30	0	318,31	9	0	316,33
			9	0	320,08	9	0	321,89	3	3	322,84
			3	3	325,92	3	3	327,36	6	0	327,46
			6	0	331,00	6	0	332,67	3	0	340,51
			3	0	343,83	3	0	345,39	0	0	355,03
			0	0	358,14	0	0	359,59			

Tabel 4.32. Jumlah Frekuensi Perpindahan Material dengan TC

Frekwensi TC (1hari)	Zona1	Zona2	Zona3	Jumlah
Stok Besi 1 (F2)	14	4	2	20
Bar Bender dan Bar Cutter (F3)	7	2	1	10
Stock Wire Mesh (F7)	9	6	1	16
Stock Besi 2 (F8)	6	2	1	9

Dapat dipastikan urutan prioritas untuk fasilitas bergerak dari yang paling besar yaitu $F2 > F7 > F3 > F8 > F4$. Dan hasil penempatannya bisa dilihat pada Gambar 4.16. Setelah didapatkan hasilnya maka dihitung nilai jarak tempuh pekerja (*Travelling Distance*), jarak tempuh perpindahan material dengan TC dan tingkat keamanan (*Safety Index*)



Gambar 4.16 Site Layout Alternatif 2

a). Perhitungan *Travelling Distance*

Tabel 4.33 Jarak Rute Pekerja Skenario 2

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	17,39	42,38	37,80	39,70	34,30	49,95	45,89	37,00	40,15	29,22
TC	17,39	0,00	28,17	23,59	22,31	20,09	32,56	28,50	22,79	22,76	18,65
F1	42,38	28,17	0,00	21,42	17,58	8,08	21,83	25,87	5,38	12,13	29,88
F2	37,80	23,59	21,42	0,00	32,50	27,00	42,75	38,69	20,30	32,95	8,58
F3	39,70	22,31	17,58	32,50	0,00	9,50	10,25	8,29	12,20	5,45	40,96
F4	34,30	20,09	8,08	27,00	9,50	0,00	15,75	17,79	6,70	5,95	35,46
F5	49,95	32,56	21,83	42,75	10,25	15,75	0,00	4,06	22,45	9,80	51,21
F6	45,89	28,50	25,87	38,69	8,29	17,79	4,06	0,00	20,49	13,74	47,15
F7	37,00	22,79	5,38	20,30	12,20	6,70	22,45	20,49	0,00	12,65	28,76
F8	40,15	22,76	12,13	32,95	5,45	5,95	9,80	13,74	12,65	0,00	41,41
F9	29,22	18,65	29,88	8,58	40,96	35,46	51,21	47,15	28,76	41,41	0,00

Adapun perhitungan jarak rute pekerja antar fasilitas dihitung dari jarak terdekatnya dengan rumus;

$$d_{(p,q)} = (|y_2 - y_1| + |x_2 - x_1| + |z_2 - z_1|)$$

Tabel 4.34 Frekuensi Pergerakan Pekerja

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	2,00	5,00	24,00	14,00	8,00	4,00	2,00	16,00	8,00	3,00
TC	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1	5,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F2	24,00	0,00	0,00	0,00	20,00	3,00	3,00	1,00	3,00	16,00	0,00
F3	14,00	0,00	2,00	20,00	0,00	8,00	2,00	0,00	2,00	9,00	0,00
F4	8,00	0,00	1,00	3,00	8,00	0,00	2,00	2,00	3,00	5,00	1,00
F5	4,00	0,00	2,00	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F6	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
F7	16,00	0,00	0,00	3,00	2,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F8	8,00	0,00	0,00	16,00	9,00	5,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00
F9	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00

Sumber: Wawancara dan pengamatan di lapangan

Tabel 4.35 Perhitungan *Travelling Distance* Skenario 2.

Kode	Q	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Jumlah
G	0,00	34,78	211,90	907,23	553,77	274,42	199,79	91,78	592,03	321,18	87,66	3276,56
TC	34,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,78
F1	211,90	0,00	0,00	0,00	35,36	8,08	43,66	0,00	0,00	0,00	0,00	298,70
F2	907,23	0,00	0,00	0,00	650,00	81,00	128,23	38,69	60,90	527,20	0,00	2503,29
F3	553,77	0,00	35,36	650,00	0,00	76,00	20,50	0,00	24,40	49,05	0,00	1410,88
F4	274,42	0,00	8,08	81,00	76,00	0,00	31,50	33,58	20,10	29,75	35,46	591,80
F5	199,79	0,00	43,66	128,23	20,50	31,50	0,00	0,00	0,00	19,60	0,00	443,30
F6	91,78	0,00	0,00	38,69	0,00	33,58	0,00	0,00	0,00	0,00	94,30	268,36
F7	592,03	0,00	0,00	60,90	24,40	20,10	0,00	0,00	0,00	23,30	0,00	722,73
F8	321,18	0,00	0,00	527,20	49,05	29,75	19,60	0,00	25,30	0,00	0,00	972,08
F9	87,66	0,00	0,00	0,00	0,00	33,46	0,00	94,30	0,00	0,00	0,00	217,42
Nilai TD												10622,08

Perhitungan Travel Distance Pekerja dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Traveling Distance (TD)} = \sum_{i,j=1}^n d_{ij} * F_{ij}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan total Travel distance adalah 10622,08m

b). Perhitungan Perpindahan Material dengan *Tower Crane*

Tabel 4.37 Perhitungan Jarak Perpindahan Material dengan *Tower Crane* Alternatif 2

No	Pergerakan	Koordinat						Pergerakan Tower Crane								Frekuensi	TD
		TC		Asal		Tujuan		Z1	Z2	Z3	a	Head	Swing	Horizontal			
		x	y	x	y	x	y	(m)	(m)	(m)	°	(m)	(m)	(m)			
1	Stok Besi 1 (F2) → Zona 1	21,1	20,7	4,25	14,00	22,06	53,93	18,2	33,2	43,7	113,2	45,4	35,9	7,9	14	1248,9	
2	Stok Besi 1 (F2) → Zona 2	21,1	20,7	4,25	14,00	16,19	23,15	18,2	5,5	15,0	48,0	40,4	15,2	8,9	4	282,052	
3	Stok Besi 1 (F2) → Zona 3	21,1	20,7	4,25	14,00	26,69	24,7	18,2	6,8	24,9	165,9	47,4	52,6	9,9	2	219,797	
4	Bar Bender dan Bar Cutter (F3) → Zona 1	21,1	20,7	27,00	4,25	22,06	53,93	17,5	33,2	49,9	158,8	48,4	48,4	10,9	7	733,907	
5	Bar Bender dan Bar Cutter (F3) → Zona 2	21,1	20,7	27,00	4,25	16,19	23,15	17,5	5,5	21,8	135,9	40,4	41,4	11,9	2	205,464	
6	Bar Bender dan Bar Cutter (F3) → Zona 3	21,1	20,7	27,00	4,25	26,69	24,7	17,5	6,8	20,5	100,2	50,4	32,4	12,9	1	95,6596	
7	Stok Wire Mesh (F7) → Zona 1	21,1	20,7	14,80	4,25	22,06	53,93	17,6	33,2	50,2	160,5	51,4	49,4	13,9	9	1032,19	
8	Stok Wire Mesh (F7) → Zona 2	21,1	20,7	14,80	4,25	16,19	23,15	17,6	5,5	19,0	95,3	52,4	29,3	14,9	6	579,657	
9	Stok Wire Mesh (F7) → Zona 3	21,1	20,7	14,80	4,25	26,69	24,7	17,6	6,8	23,7	146,9	53,4	45,2	15,9	1	114,487	
10	Stok Besi 2 (F8) → Zona 1	21,1	20,7	24,50	1,30	22,06	53,93	19,7	33,2	52,7	108,6	54,4	57,9	16,9	6	775,397	
11	Stok Besi 2 (F8) → Zona 2	21,1	20,7	24,50	1,30	16,19	23,15	19,7	5,5	23,4	126,2	55,4	43,4	17,9	2	233,305	
12	Stok Besi 2 (F8) → Zona 3	21,1	20,7	24,50	1,30	26,69	24,7	19,7	6,8	23,5	116,0	56,4	39,8	18,9	1	115,146	
															Total	5655,95	

Perhitungan Travel Distance Material dengan TC ditampilkan dalam Tabel 4.35.

$$\text{Traveling Distance Material (TDM)} = \sum_{i,j=1}^n dm_{ij} * Fm_{ij}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan nilai Travel Distance Tower Crane adalah 5655,95m.

c). Perhitungan *Safety Index*

Tabel 4.38 Nilai *Safety* Antar Fasilitas Alternatif 2

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	4,24	4,83	4,68	3,44	5,36	4,06	4,31	5,13	4,93	4,82
TC	4,24	0,00	5,63	5,06	5,50	5,77	5,06	5,62	5,30	5,49	4,95
F1	4,83	5,63	0,00	5,40	4,43	4,24	0,00	35,00	62,51	0,00	0,00
F2	4,68	5,06	5,40	0,00	6,86	6,39	6,37	6,47	6,40	4,44	4,00
F3	3,44	5,50	4,43	6,86	0,00	4,72	5,00	4,57	4,78	5,00	7,33
F4	5,36	5,77	4,24	6,39	4,72	0,00	4,49	4,56	5,00	5,00	5,75
F5	4,06	5,06	4,29	6,37	5,00	4,49	0,00	4,00	4,50	4,06	6,74
F6	4,31	5,62	4,48	6,47	4,57	4,56	4,00	0,00	7,01	4,45	7,42
F7	5,13	5,30	2,93	6,40	4,78	5,00	4,50	7,01	0,00	5,00	7,48
F8	4,93	5,49	4,25	4,44	5,00	5,00	4,06	4,45	5,00	0,00	6,32
F9	4,82	4,95	5,86	4,00	7,33	5,75	6,74	7,42	7,48	6,32	0,00

Tabel 4.39 Frekuensi Pergerakan Pekerja

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
G	0,00	2,00	5,00	24,00	14,00	8,00	4,00	2,00	16,00	8,00	3,00
TC	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1	5,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F2	24,00	0,00	0,00	0,00	20,00	3,00	3,00	1,00	3,00	16,00	0,00
F3	14,00	0,00	2,00	20,00	0,00	8,00	2,00	0,00	2,00	9,00	0,00
F4	8,00	0,00	1,00	3,00	8,00	0,00	2,00	2,00	3,00	5,00	1,00
F5	4,00	0,00	2,00	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F6	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
F7	16,00	0,00	0,00	3,00	2,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
F8	8,00	0,00	0,00	16,00	9,00	5,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00
F9	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00

Sumber: Wawancara dan pengamatan di lapangan

Tabel 4.40 Perhitungan Nilai *Safety Index* Alternatif 2

Kode	G	TC	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Jumlah
G	0,00	8,47	24,16	112,42	48,16	42,88	16,24	8,62	82,05	39,47	14,45	396,92
TC	8,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,47
F1	24,16	0,00	0,00	0,00	8,87	4,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,27
F2	112,42	0,00	0,00	0,00	137,27	19,16	19,11	6,47	19,21	71,10	0,00	384,74
F3	48,16	0,00	8,87	137,27	0,00	37,73	10,00	0,00	9,56	45,00	0,00	296,59
F4	42,88	0,00	4,24	19,16	37,73	0,00	8,99	9,12	15,00	25,00	5,75	167,87
F5	16,24	0,00	8,59	19,11	10,00	8,99	0,00	0,00	0,00	8,12	0,00	71,04
F6	8,62	0,00	0,00	6,47	0,00	9,12	0,00	0,00	0,00	0,00	14,84	39,04
F7	82,05	0,00	0,00	19,21	9,56	15,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	135,82
F8	39,47	0,00	0,00	71,10	45,00	25,00	8,12	0,00	10,00	0,00	0,00	198,68
F9	14,45	0,00	0,00	0,00	0,00	5,75	0,00	14,84	0,00	0,00	0,00	35,03
Nilai Safety Index												1771,48

Perhitungan Travel Distance Pekerja dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Safety Index (SI)} = \sum_{i,j=1}^n s_{ij} * F_{ij}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan total Nilai Safety Index adalah 1771,48

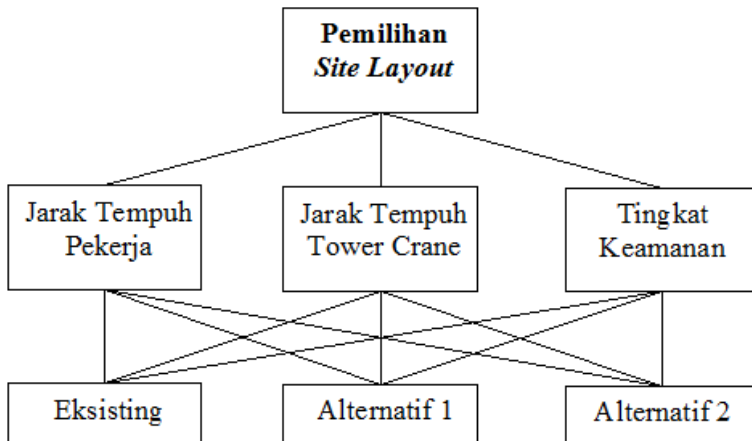
4.9 Pemilihan *Site Layout* Optimal

Dari hasil pembahasan terdapat 2 alternatif *site layout* dengan 3 kriteria yaitu jarak tempuh pekerja, jarak tempuh tower crane dan tingkat keamanan. *Site layout* yang paling optimal ketika ke tiga kriteria memiliki hasil yang paling minimum. Akan tetapi ke dua alternatif tidak mendapatkan hasil yang paling minimum. Seperti yang kita lihat pada tabel 4.39, jarak tempuh pekerja paling minimal pada dan tingkat keamanan terdapat pada alternatif 1 sedangkan jarak tempuh tower crane pada alternatif 2. Oleh karena itu pengambilan keputusan *site layout* yang paling optimal ditentukan dengan menggunakan metode *analytic hierarchy process (AHP)*.

Tabel 4.40 Rekapitan Hasil Perhitungan

Site Layout	Kriteria		
	TD Pekerja (m)	TD Tower Crane (m)	Safety Index
Eksisting	10134,82	6305,19	1715,24
Alternatif 1	8638,42	5955,94	1724,56
Alternatif 2	10622,08	5655,95	1771,48

Dalam perhitungan ini melibatkan *site layout* eksisting yang nantinya digunakan sebagai pembanding dari ke dua alternatif. Yang pertama kita membuat hierarki permasalahannya terlebih dahulu seperti pada gambar 4.14



Gambar 4.17 Hierarki Permasalahan .

Dari gambar hierarki diatas paling atas merupakan tujuan pengambilan keputusan yaitu pemilihan *site layout* yang sesuai. Kemudian pada tingkat kedua ialah kriteria yang ditentukan untuk *site layout* tersebut. Kriterianya meliputi jarak tempuh pekerja, jarak tempuh tower crane dan tingkat keamanan (*safety index*). Dan pada tingkat ketiga ialah pilihan-pilihan *site layout*. Yang pertama ialah *site layout* eksisting yang merupakan *site layout* awal yang digunakan sebagai pembanding. Kemudian alternatif 1, *site layout* yang berdasarkan jarak antara fasilitas bergerak dengan fasilitas tetap. Dan alternatif 2, yang berdasarkan jarak pergerakan tower crane.

Selanjutnya melakukan perbandingan berpasangan dengan skala Saaty untuk menentukan bobot dari kriteria. Saaty memiliki skala pembobotan 1 sampai dengan 9 dengan keterangan sebagai berikut.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1 Sama Penting | 6 Rata - Rata |
| 2 Rata - Rata | 7 Sangat Penting |
| 3 Sedikit Lebih Penting | 8 Rata - Rata |
| 4 Rata - Rata | 9 Mutlak Sangat Penting |
| 5 Lebih Penting | |

Tabel 4.41 Perbandingan Berpasangan

Kriteria	TD Pekerja	TD Tower Crane	Safety Index
TD Pekerja	1	1	3
TD Tower Crane	1	1	3
Safety Index	0,33	0,33	1

(Sumber : wawancara dengan pihak kontraktor)

Setelah didapatkan skala pembobotan selanjutnya menghitung bobot kriteria (*priority vector*) dengan cara:

- a) Normalisasi nilai setiap kolom matrik perbandingan berpasangan dengan membagi setiap nilai pada kolom matrik dengan hasil penjumlahan kolom yang bersesuaian.

Contoh :

$$\text{Kolom pertama baris pertama} = \frac{1}{2,33} = 0,429$$

- b) Hitung nilai rata-rata dari penjumlahan setiap baris matrik yang hasilnya juga merupakan bobot dari kriteria.

$$\text{Nilai rata-rata TD pekerja} = \frac{0,429+0,429+0,429}{3} = 0,429$$

Untuk hasil perhitungan lainnya bisa dilihat pada tabel 4.41 dan 4.42.

Tabel 4.42 Penjumlahan Kolom

Kriteria	TD Pekerja	TD Tower Crane	Safety Index
TD Pekerja	1	1	3
TD Tower Crane	1	1	3
Safety Index	0,33	0,33	1
Jumlah	2,33	2,33	7

Tabel 4.43 Vektor Prioritas

Kriteria	TD Pekerja	TD Tower Crane	Safety Index	Rata-Rata
TD Pekerja	0,429	0,429	0,429	0,429
TD Tower Crane	0,429	0,429	0,429	0,429
Safety Index	0,143	0,143	0,143	0,143

Setelah bobot kriteria didapatkan, selanjutnya dilakukan pengecekan konsistensi untuk matrik perbandingan berpasangannya. Jika lebih dari 0.1 maka harus dilakukan perbandingan berpasangan kembali sampai didapat ratio kurang dari atau sama dengan 0.1(konsisten). Dengan perhitungan nya sebagai berikut :

- a) Melakukan perkalian matriks antara matriks perbandingan dengan vektor prioritas

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 3 \\ 0,33 & 0,33 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,429 \\ 0,429 \\ 0,143 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,286 \\ 1,286 \\ 0,429 \end{pmatrix}$$

- b) Mencari nilai eigen λ_{\max} dengan perhitungan berikut :

$$\lambda_{\max} = \frac{(1,286/0,429) + (1,286/0,429) + (0,429/0,143)}{3} = 3$$

- c) Menghitung nilai Consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n-1) = (3 - 3)/(3-1) = 0,00$$

- d) Menghitung nilai *Consistency Ratio* (CR) berdasarkan nilai *Random Index* (RI). Dengan nilai RI seperti tertera pada tabel. 4.42

Tabel 4.44 *Random Index* (RI)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,90	0,90	0,38	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

$$CR = CI/IR = 0,00/0,58 = 0,00 \leq 0.1$$

Nilai 0,00 ini menyatakan bahwa rasio konsistensi dari hasil penilaian perbandingan di atas mempunyai rasio 0%. Sehingga penilaian di atas dapat diterima karena lebih kecil dari 10% (Saaty).

Setelah mendapatkan bobot alternatif langkah berikutnya ialah menentukan bobot alternatif untuk masing masing kriteria. Untuk bobot alternatif diperoleh dari penyertaraan nilai yang sudah diperoleh sebelumnya. Normalisasi nilai menggunakan persamaan

$$\text{Normalisasi} = \left(\frac{\text{nilai kriteria}}{\text{jumlah total nilai kriteria}} \right)$$

Berikut ini adalah hasil normalisasi Bobot alternatif untuk kriteria jarak tempuh pekerja:

Jumlah total TD Pekerja = Eksisting + Alternatif 1 + Alternatif 2

$$= 101134,82 + 8638,42 + 10622,08$$

$$= 29395,31$$

$$\text{Normalisasi Eksisting} = \frac{101134,82}{29395,31} = 0,34$$

$$\text{Normalisasi Alternatif 1} = \frac{8638,42}{29395,31} = 0,29$$

$$\text{Normalisasi Alternatif 2} = \frac{10622,08}{29395,31} = 0,36$$

Untuk perhitungan yang lain bisa dilihat pada daftar tabel berikut

Tabel 4.45 Bobot Alternatif Untuk Kriteria Jarak Tempuh Pekerja

TD Pekerja		Penyetaraan
Eksisting	10134,82	0,34
Alternatif 1	8638,42	0,29
Alternatif 2	10622,08	0,36
Jumlah	29395,31	1

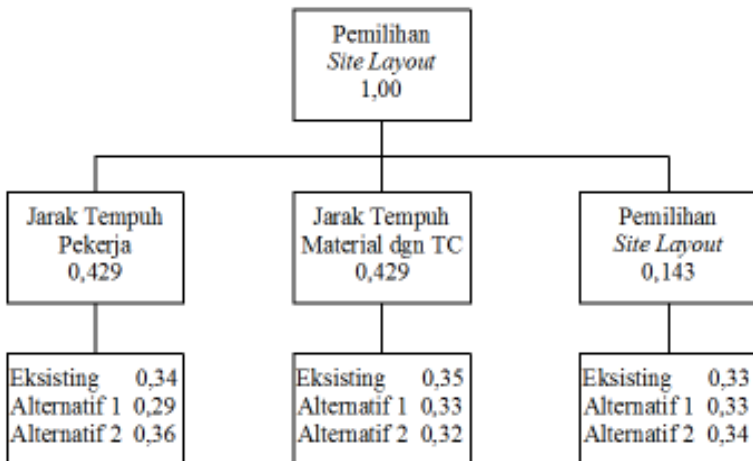
Tabel 4.46 Bobot Alternatif Untuk Kriteria Jarak Tempuh Material Dengan Tower Crane

TD Material dengan TC		Penyetaraan
Eksisting	6305,19	0,35
Alternatif 1	5955,94	0,33
Alternatif 2	5655,95	0,32
Jumlah	17917,09	1

Tabel 4.47 Bobot Alternatif Untuk Kriteria Tingkat Keamanan

<i>Safety Index</i>		Penyetaraan
Eksisting	1715,24	0,33
Alternatif 1	1724,56	0,33
Alternatif 2	1771,48	0,34
Jumlah	5211,28	1

Setelah mendapatkan bobot alternatif maka berikut adalah susunan hierarki lengkap dengan bobot kriteria dan bobot alternatifnya.

**Gambar 4.18** Hierarki Permasalahan Lengkap Dengan Bobot Kriteria dan Bobot Alternatif

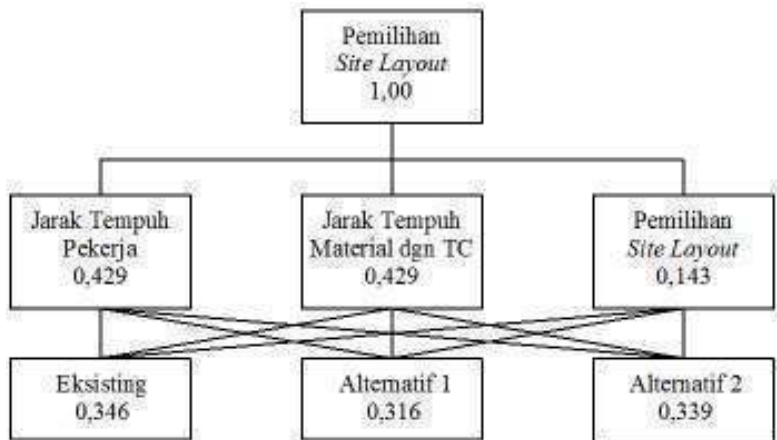
Dari bobot kriteria dan bobot alternatif diatas maka dilakukanlah perbandingan terhadap alternatif. Perbandingan hasil penjumlahan dari perkalian setiap bobot alternative dengan bobot kriteria yang bersesuaian. Untuk untuk perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Nilai Eksisting} &= (0,34 \times 0,423) + (0,29 \times 0,429) + (0,36 \times 0,143) \\ &= 0,346\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai Alternatif 1} &= (0,35 \times 0,423) + (0,33 \times 0,429) + (0,32 \times 0,143) \\ &= 0,316\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai Alternatif 2} &= (0,33 \times 0,423) + (0,33 \times 0,429) + (0,34 \times 0,143) \\ &= 0,339\end{aligned}$$

Dan berikut adalah penyajiannya dalam bentuk diagram.



Gambar 4.19 Hierarki Permasalahan Lengkap Dengan Bobot Kriteria dan Nilai Ranking Dari Alternatif

Dari gambar hierarki diatas paling atas merupakan tujuan pengambilan keputusan yaitu pemilihan *site layout* yang optimum. *Site layout* dikatakan optimum ketika nilai dari bobot alternatif minimum. Kemudian pada tingkat kedua ialah kriteria yang ditentukan untuk *site layout* tersebut. Untuk bobot kriteria jarak tempuh pekerja ialah 0,429, jarak tempuh tower crane 0,429 dan tingkat keamanan (*safety indeks*) ialah 0,143. Dan pada tingkat

ketiga ialah pilihan-pilihan *site layout*. Yang pertama ialah *site layout* eksisting yang merupakan *site layout* mendapat nilai tertinggi yaitu 0,346. Kemudian alternatif 1, *site layout* yang berdasarkan jarak antara fasilitas bergerak dengan fasilitas tetap mendapat nilai terendah yaitu 0,316. Dan alternatif 2, yang berdasarkan jarak pergerakan tower crane pada posisi kedua dengan nilai 0,339. Sehingga *site layout* yang dipilih ialah alternatif 1.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah kami lakukan didapatkan 2 alternatif pilihan site layout paling optimum. Alternatif pertama adalah site layout berdasarkan *travel distance* pekerja paling minimum dan alternatif kedua adalah *site layout* berdasarkan travel distance material dengan TC paling minimum. Dari hasil pembahasan site layout alternative pertama memberikan nilai *travel distance* pekerja sebesar 8638,42m, *travel distance* material dengan *Tower Crane* sebesar 5955,94m dan *safety index* 17184,4. Alternative kedua memberikan nilai *Travel Distance* pekerja sebesar 10622,08m, , *travel distance* material dengan *Tower Crane* sebesar 5655,95m dan *safety index* 1771,48. Dan *site layout* eksisting dimana *travel distance* pekerja 10134,82m, , *travel distance* material dengan *Tower Crane* 6305,19m dan *safety index* 1714,84.

Untuk pengambilan keputusan menggunakan metode *analytical hierarchy process* dengan nilai pembobotan kriteria bersumber dari hasil wawancara dengan pihak kontraktor yaitu PT.PP Tbk. Dimana didapatkan nilai hasil perangkingan site layout eksisting sebesar 0,346, alternatif 1 sebesar 0,316 dan alternatif 2 sebesar 0,39. Dari hasil analisa tersebut dipilih nilai yang terkecil. Jadi dapat disimpulkan bahwa alternatif *site layout* yang sesuai dengan proyek pembangunan Apartement Pavilliun Permata Tower 2 ialah alternatif 1 yaitu yang dibuat berdasarkan jarak fasilitas tetap dengan fasilitas bergerak.

5.2. Saran

Berdasarkan analisis dan pembahasan. Untuk pekerja proyek-proyek selanjutnya bisa dilakukan analisa optimalisasi *layout* terlebih dahulu sehingga proyek bisa berjalan dengan dan lancar. 97

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, Daniel T. (2012). Optimasi (Unequal) Site Layout Menggunakan Multi-Objective Function Pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Kertajaya Surabaya. *Jurusan Teknik Sipil. Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Mohamed El-Gafy & Tariq Abdelhamid. (2008). Using Simulated Annealing For Layout Planning of Construction Sites. *Journal of Construction Engineering and Management*, 9(3) 207-215.
- Ramli, Soehatman. (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja, OHSAS 18001*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Saaty, T. L. 2008. Decision Making with Analytical Hierarchy Process. *International Journal Service Sciencess*, Vol 1, No 1.
- Said M. Easa & K. M. A. Hossain. (2008). New Mathematical Optimization Model For Construction Site Layout. *Journal of Construction Engineering and Management*, 9(3) 201-216.
- Yeh, I-C. (1995). Construction-site layout using annealed neural network. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 9(3) 201-208.

No	Fasilitas Bergerak (F2)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																			Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat		F2-G			F2-TC			F2-F1			F2-F5			F2-F6			F2-F9				
	X	Y	X	Y	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	Status	
1	0	0	5	1,25	-96,3	297	OKE	211,6	367,7	OKE	22,86	-5	OKE	819,56	-6,25	OKE	819,1	8,84	OKE	-35,5	444	OKE	OKE	
2	3	0	8	1,25	-174,6	297	OKE	123,7	367,7	OKE	-14,2	-5	N.OKE	653,06	-6,25	OKE	652,6	8,84	OKE	-22,4	444	OKE	N.OKE	
3	3	3	8	4,25	-174,6	94,5	OKE	123,7	260	OKE	-14,2	5,5	OKE	653,06	2,75	OKE	652,6	-6,46	OKE	-22,4	325,5	OKE	OKE	
4	3	6	8	7,25	-174,6	-90	N.OKE	123,7	170,3	OKE	-14,2	34	OKE	653,06	29,75	OKE	652,6	-3,76	OKE	-22,4	225	OKE	N.OKE	
5	3	9	8	10,25	-174,6	-257	N.OKE	123,7	98,64	OKE	-14,2	80,5	OKE	653,06	74,75	OKE	652,6	16,94	OKE	-22,4	142,5	OKE	N.OKE	
6	3	12	8	13,25	-174,6	-405	N.OKE	123,7	44,94	OKE	-14,2	145	OKE	653,06	137,75	OKE	652,6	55,64	OKE	-22,4	78	OKE	N.OKE	
7	3	15	8	16,25	-174,6	-536	N.OKE	123,7	9,24	OKE	-14,2	227,5	OKE	653,06	218,75	OKE	652,6	112,3	OKE	-22,4	31,5	OKE	N.OKE	
8	3	18	8	19,25	-174,6	-648	N.OKE	123,7	-8,46	OKE	-14,2	328	OKE	653,06	317,75	OKE	652,6	187	OKE	-22,4	3	OKE	N.OKE	
9	6	0	11	1,25	-234,9	297	OKE	53,86	367,7	OKE	-33,2	-5	N.OKE	504,56	-6,25	OKE	504,2	8,84	OKE	8,729	444	OKE	N.OKE	
10	6	3	11	4,25	-234,9	94,5	OKE	53,86	260	OKE	-33,2	5,5	OKE	504,56	2,75	OKE	504,2	-6,46	OKE	8,729	325,5	OKE	OKE	
11	6	6	11	7,25	-234,9	-90	N.OKE	53,86	170,3	OKE	-33,2	34	OKE	504,56	29,75	OKE	504,2	-3,76	OKE	8,729	225	OKE	N.OKE	
12	6	9	11	10,25	-234,9	-257	N.OKE	53,86	98,64	OKE	-33,2	80,5	OKE	504,56	74,75	OKE	504,2	16,94	OKE	8,729	142,5	OKE	N.OKE	
13	6	12	11	13,25	-234,9	-405	N.OKE	53,86	44,94	OKE	-33,2	145	OKE	504,56	137,75	OKE	504,2	55,64	OKE	8,729	78	OKE	N.OKE	
14	6	15	11	16,25	-234,9	-536	N.OKE	53,86	9,24	OKE	-33,2	227,5	OKE	504,56	218,75	OKE	504,2	112,3	OKE	8,729	31,5	OKE	N.OKE	
15	6	18	11	19,25	-234,9	-648	N.OKE	53,86	-8,46	OKE	-33,2	328	OKE	504,56	317,75	OKE	504,2	187	OKE	8,729	3	OKE	N.OKE	
16	6	21	11	22,25	-234,9	-743	N.OKE	53,86	-8,16	OKE	-33,2	446,5	OKE	504,56	434,75	OKE	504,2	279,7	OKE	8,729	-7,5	OKE	N.OKE	
17	6	24	11	25,25	-234,9	-819	N.OKE	53,86	10,14	OKE	-33,2	583	OKE	504,56	569,75	OKE	504,2	390,4	OKE	8,729	0	OKE	N.OKE	
18	6	27	11	28,25	-234,9	-878	N.OKE	53,86	46,44	OKE	-33,2	737,5	OKE	504,56	722,75	OKE	504,2	519,1	OKE	8,729	25,5	OKE	N.OKE	
19	6	30	11	31,25	-234,9	-918	N.OKE	53,86	100,7	OKE	-33,2	910	OKE	504,56	893,75	OKE	504,2	665,8	OKE	8,729	69	OKE	N.OKE	
20	6	33	11	34,25	-234,9	-941	N.OKE	53,86	173	OKE	-33,2	1101	OKE	504,56	1082,8	OKE	504,2	830,5	OKE	8,729	130,5	OKE	N.OKE	
21	6	36	11	37,25	-234,9	-945	N.OKE	53,86	263,3	OKE	-33,2	1309	OKE	504,56	1289,8	OKE	504,2	1013	OKE	8,729	210	OKE	N.OKE	
22	6	39	11	40,25	-234,9	-932	N.OKE	53,86	371,6	OKE	-33,2	1536	OKE	504,56	1514,8	OKE	504,2	1214	OKE	8,729	307,5	OKE	N.OKE	
23	6	42	11	43,25	-234,9	-900	N.OKE	53,86	497,9	OKE	-33,2	1780	OKE	504,56	1757,8	OKE	504,2	1433	OKE	8,729	423	OKE	N.OKE	
24	9	0	14	1,25	-277,2	297	OKE	2,008	367,7	OKE	-34,2	-5	N.OKE	374,06	-6,25	OKE	373,7	8,84	OKE	57,86	444	OKE	N.OKE	
25	9	3	14	4,25	-277,2	94,5	OKE	2,008	260	OKE	-34,2	5,5	OKE	374,06	2,75	OKE	373,7	-6,46	OKE	57,86	325,5	OKE	OKE	
26	9	6	14	7,25	-277,2	-90	N.OKE	2,008	170,3	OKE	-34,2	34	OKE	374,06	29,75	OKE	373,7	-3,76	OKE	57,86	225	OKE	N.OKE	
27	9	9	14	10,25	-277,2	-257	N.OKE	2,008	98,64	OKE	-34,2	80,5	OKE	374,06	74,75	OKE	373,7	16,94	OKE	57,86	142,5	OKE	N.OKE	
28	9	12	14	13,25	-277,2	-405	N.OKE	2,008	44,94	OKE	-34,2	145	OKE	374,06	137,75	OKE	373,7	55,64	OKE	57,86	78	OKE	N.OKE	
29	9	15	14	16,25	-277,2	-536	N.OKE	2,008	9,24	OKE	-34,2	227,5	OKE	374,06	218,75	OKE	373,7	112,3	OKE	57,86	31,5	OKE	N.OKE	
30	9	18	14	19,25	-277,2	-648	N.OKE	2,008	-8,46	OKE	-34,2	328	OKE	374,06	317,75	OKE	373,7	187	OKE	57,86	3	OKE	N.OKE	
31	9	21	14	22,25	-277,2	-743	N.OKE	2,008	-8,16	OKE	-34,2	446,5	OKE	374,06	434,75	OKE	373,7	279,7	OKE	57,86	-7,5	OKE	N.OKE	
32	9	24	14	25,25	-277,2	-819	N.OKE	2,008	10,14	OKE	-34,2	583	OKE	374,06	569,75	OKE	373,7	390,4	OKE	57,86	0	OKE	N.OKE	
33	9	27	14	28,25	-277,2	-878	N.OKE	2,008	46,44	OKE	-34,2	737,5	OKE	374,06	722,75	OKE	373,7	519,1	OKE	57,86	25,5	OKE	N.OKE	
34	9	30	14	31,25	-277,2	-918	N.OKE	2,008	100,7	OKE	-34,2	910	OKE	374,06	893,75	OKE	373,7	665,8	OKE	57,86	69	OKE	N.OKE	
35	9	33	14	34,25	-277,2	-941	N.OKE	2,008	173	OKE	-34,2	1101	OKE	374,06	1082,8	OKE	373,7	830,5	OKE	57,86	130,5	OKE	N.OKE	

No	Fasilitas Bergerak (F2)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik Berat		F2-G		F2-TC		F2-F1		F2-F5		F2-F6		F2-F9								
36	9	36	14	37,25	-277,2	-945	N.OKE	2,008	263,3	OK	-34,2	1309	OK	374,06	1289,8	OK	373,7	1013	OK	57,86	210	OK	N.OKE
37	9	39	14	40,25	-277,2	-932	N.OKE	2,008	371,6	OK	-34,2	1536	OK	374,06	1514,8	OK	373,7	1214	OK	57,86	307,5	OK	N.OKE
38	9	42	14	43,25	-277,2	-900	N.OKE	2,008	497,9	OK	-34,2	1780	OK	374,06	1757,8	OK	373,7	1433	OK	57,86	423	OK	N.OKE
39	9	45	14	46,25	-277,2	-851	N.OKE	2,008	642,2	OK	-34,2	2043	OK	374,06	2018,8	OK	373,7	1669	OK	57,86	556,5	OK	N.OKE
40	9	48	14	49,25	-277,2	-783	N.OKE	2,008	804,5	OK	-34,2	2323	OK	374,06	2297,8	OK	373,7	1924	OK	57,86	708	OK	N.OKE
41	9	51	14	52,25	-277,2	-698	N.OKE	2,008	984,8	OK	-34,2	2622	OK	374,06	2594,8	OK	373,7	2197	OK	57,86	877,5	OK	N.OKE
42	9	54	14	55,25	-277,2	-594	N.OKE	2,008	1183	OK	-34,2	2938	OK	374,06	2909,8	OK	373,7	2487	OK	57,86	1065	OK	N.OKE
43	9	57	14	58,25	-277,2	-473	N.OKE	2,008	1399	OK	-34,2	3273	OK	374,06	3242,8	OK	373,7	2796	OK	57,86	1271	OK	N.OKE
44	9	60	14	61,25	-277,2	-333	N.OKE	2,008	1634	OK	-34,2	3625	OK	374,06	3593,8	OK	373,7	3123	OK	57,86	1494	OK	N.OKE
45	9	63	14	64,25	-277,2	-176	N.OKE	2,008	1886	OK	-34,2	3996	OK	374,06	3962,8	OK	373,7	3468	OK	57,86	1736	OK	N.OKE
46	12	0	17	1,25	-301,5	297	OK	-31,8	367,7	OK	-17,3	-5	N.OKE	261,56	-6,25	OK	261,3	8,84	OK	125	444	OK	N.OKE
47	12	3	17	4,25	-301,5	94,5	OK	-31,8	260	OK	-17,3	5,5	OK	261,56	2,75	OK	261,3	-6,46	OK	125	325,5	OK	OK
48	12	6	17	7,25	-301,5	-90	N.OKE	-31,8	170,3	OK	-17,3	34	OK	261,56	29,75	OK	261,3	-3,76	OK	125	225	OK	N.OKE
49	12	9	17	10,25	-301,5	-257	N.OKE	-31,8	98,64	OK	-17,3	80,5	OK	261,56	74,75	OK	261,3	16,94	OK	125	142,5	OK	N.OKE
50	12	12	17	13,25	-301,5	-405	N.OKE	-31,8	44,94	OK	-17,3	145	OK	261,56	137,75	OK	261,3	55,64	OK	125	78	OK	N.OKE
51	12	15	17	16,25	-301,5	-536	N.OKE	-31,8	9,24	OK	-17,3	227,5	OK	261,56	218,75	OK	261,3	112,3	OK	125	31,5	OK	N.OKE
52	12	18	17	19,25	-301,5	-648	N.OKE	-31,8	-8,46	N.OKE	-17,3	328	OK	261,56	317,75	OK	261,3	187	OK	125	3	OK	N.OKE
53	12	21	17	22,25	-301,5	-743	N.OKE	-31,8	-8,16	N.OKE	-17,3	446,5	OK	261,56	434,75	OK	261,3	279,7	OK	125	-7,5	OK	N.OKE
54	12	24	17	25,25	-301,5	-819	N.OKE	-31,8	10,14	OK	-17,3	583	OK	261,56	569,75	OK	261,3	390,4	OK	125	0	OK	N.OKE
55	12	27	17	28,25	-301,5	-878	N.OKE	-31,8	46,44	OK	-17,3	737,5	OK	261,56	722,75	OK	261,3	519,1	OK	125	25,5	OK	N.OKE
56	12	30	17	31,25	-301,5	-918	N.OKE	-31,8	100,7	OK	-17,3	910	OK	261,56	893,75	OK	261,3	665,8	OK	125	69	OK	N.OKE
57	12	33	17	34,25	-301,5	-941	N.OKE	-31,8	173	OK	-17,3	1101	OK	261,56	1082,8	OK	261,3	830,5	OK	125	130,5	OK	N.OKE
58	12	36	17	37,25	-301,5	-945	N.OKE	-31,8	263,3	OK	-17,3	1309	OK	261,56	1289,8	OK	261,3	1013	OK	125	210	OK	N.OKE
59	12	39	17	40,25	-301,5	-932	N.OKE	-31,8	371,6	OK	-17,3	1536	OK	261,56	1514,8	OK	261,3	1214	OK	125	307,5	OK	N.OKE
60	12	42	17	43,25	-301,5	-900	N.OKE	-31,8	497,9	OK	-17,3	1780	OK	261,56	1757,8	OK	261,3	1433	OK	125	423	OK	N.OKE
61	12	45	17	46,25	-301,5	-851	N.OKE	-31,8	642,2	OK	-17,3	2043	OK	261,56	2018,8	OK	261,3	1669	OK	125	556,5	OK	N.OKE
62	12	48	17	49,25	-301,5	-783	N.OKE	-31,8	804,5	OK	-17,3	2323	OK	261,56	2297,8	OK	261,3	1924	OK	125	708	OK	N.OKE
63	12	51	17	52,25	-301,5	-698	N.OKE	-31,8	984,8	OK	-17,3	2622	OK	261,56	2594,8	OK	261,3	2197	OK	125	877,5	OK	N.OKE
64	12	54	17	55,25	-301,5	-594	N.OKE	-31,8	1183	OK	-17,3	2938	OK	261,56	2909,8	OK	261,3	2487	OK	125	1065	OK	N.OKE
65	12	57	17	58,25	-301,5	-473	N.OKE	-31,8	1399	OK	-17,3	3273	OK	261,56	3242,8	OK	261,3	2796	OK	125	1271	OK	N.OKE
66	12	60	17	61,25	-301,5	-333	N.OKE	-31,8	1634	OK	-17,3	3625	OK	261,56	3593,8	OK	261,3	3123	OK	125	1494	OK	N.OKE
67	12	63	17	64,25	-301,5	-176	N.OKE	-31,8	1886	OK	-17,3	3996	OK	261,56	3962,8	OK	261,3	3468	OK	125	1736	OK	N.OKE
68	15	0	20	1,25	-307,8	297	OK	-47,7	367,7	OK	17,7	-5	OK	167,06	-6,25	OK	166,8	8,84	OK	210,1	444	OK	OK
69	15	3	20	4,25	-307,8	94,5	OK	-47,7	260	OK	17,7	5,5	OK	167,06	2,75	OK	166,8	-6,46	OK	210,1	325,5	OK	OK
70	15	6	20	7,25	-307,8	-90	N.OKE	-47,7	170,3	OK	17,7	34	OK	167,06	29,75	OK	166,8	-3,76	OK	210,1	225	OK	N.OKE
71	15	9	20	10,25	-307,8	-257	N.OKE	-47,7	98,64	OK	17,7	80,5	OK	167,06	74,75	OK	166,8	16,94	OK	210,1	142,5	OK	N.OKE
72	15	12	20	13,25	-307,8	-405	N.OKE	-47,7	44,94	OK	17,7	145	OK	167,06	137,75	OK	166,8	55,64	OK	210,1	78	OK	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F2)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik	Berat	F2-G			F2-TC			F2-F1			F2-F5			F2-F6			F2-F9			
73	15	15	20	16,25	-307,8	-536	N.OKE	-47,7	9,24	OKE	17,7	227,5	OKE	167,06	218,75	OKE	166,8	112,3	OKE	210,1	31,5	OKE	N.OKE
74	15	18	20	19,25	-307,8	-648	N.OKE	-47,7	-8,46	N.OKE	17,7	328	OKE	167,06	317,75	OKE	166,8	187	OKE	210,1	3	OKE	N.OKE
75	15	21	20	22,25	-307,8	-743	N.OKE	-47,7	-8,16	N.OKE	17,7	446,5	OKE	167,06	434,75	OKE	166,8	279,7	OKE	210,1	-7,5	OKE	N.OKE
76	15	24	20	25,25	-307,8	-819	N.OKE	-47,7	10,14	OKE	17,7	583	OKE	167,06	569,75	OKE	166,8	390,4	OKE	210,1	0	OKE	N.OKE
77	15	27	20	28,25	-307,8	-878	N.OKE	-47,7	46,44	OKE	17,7	737,5	OKE	167,06	722,75	OKE	166,8	519,1	OKE	210,1	25,5	OKE	N.OKE
78	15	30	20	31,25	-307,8	-918	N.OKE	-47,7	100,7	OKE	17,7	910	OKE	167,06	893,75	OKE	166,8	665,8	OKE	210,1	69	OKE	N.OKE
79	15	33	20	34,25	-307,8	-941	N.OKE	-47,7	173	OKE	17,7	1101	OKE	167,06	1082,8	OKE	166,8	830,5	OKE	210,1	130,5	OKE	N.OKE
80	15	36	20	37,25	-307,8	-945	N.OKE	-47,7	263,3	OKE	17,7	1309	OKE	167,06	1289,8	OKE	166,8	1013	OKE	210,1	210	OKE	N.OKE
81	15	39	20	40,25	-307,8	-932	N.OKE	-47,7	371,6	OKE	17,7	1536	OKE	167,06	1514,8	OKE	166,8	1214	OKE	210,1	307,5	OKE	N.OKE
82	15	42	20	43,25	-307,8	-900	N.OKE	-47,7	497,9	OKE	17,7	1780	OKE	167,06	1757,8	OKE	166,8	1433	OKE	210,1	423	OKE	N.OKE
83	15	45	20	46,25	-307,8	-851	N.OKE	-47,7	642,2	OKE	17,7	2043	OKE	167,06	2018,8	OKE	166,8	1669	OKE	210,1	556,5	OKE	N.OKE
84	15	48	20	49,25	-307,8	-783	N.OKE	-47,7	804,5	OKE	17,7	2323	OKE	167,06	2297,8	OKE	166,8	1924	OKE	210,1	708	OKE	N.OKE
85	15	51	20	52,25	-307,8	-698	N.OKE	-47,7	984,8	OKE	17,7	2622	OKE	167,06	2594,8	OKE	166,8	2197	OKE	210,1	877,5	OKE	N.OKE
86	15	54	20	55,25	-307,8	-594	N.OKE	-47,7	1183	OKE	17,7	2938	OKE	167,06	2909,8	OKE	166,8	2487	OKE	210,1	1065	OKE	N.OKE
87	15	57	20	58,25	-307,8	-473	N.OKE	-47,7	1399	OKE	17,7	3273	OKE	167,06	3242,8	OKE	166,8	2796	OKE	210,1	1271	OKE	N.OKE
88	15	60	20	61,25	-307,8	-333	N.OKE	-47,7	1634	OKE	17,7	3625	OKE	167,06	3593,8	OKE	166,8	3123	OKE	210,1	1494	OKE	N.OKE
89	15	63	20	64,25	-307,8	-176	N.OKE	-47,7	1886	OKE	17,7	3996	OKE	167,06	3962,8	OKE	166,8	3468	OKE	210,1	1736	OKE	N.OKE
90	18	0	23	1,25	-296,1	297	OKE	-45,5	367,7	OKE	70,67	-5	OKE	90,563	-6,25	OKE	90,38	8,84	OKE	313,2	444	OKE	OKE
91	18	3	23	4,25	-296,1	94,5	OKE	-45,5	260	OKE	70,67	5,5	OKE	90,563	2,75	OKE	90,38	-6,46	OKE	313,2	325,5	OKE	OKE
92	18	6	23	7,25	-296,1	-90	N.OKE	-45,5	170,3	OKE	70,67	34	OKE	90,563	29,75	OKE	90,38	-3,76	OKE	313,2	225	OKE	N.OKE
93	18	9	23	10,25	-296,1	-257	N.OKE	-45,5	98,64	OKE	70,67	80,5	OKE	90,563	74,75	OKE	90,38	16,94	OKE	313,2	142,5	OKE	N.OKE
94	18	12	23	13,25	-296,1	-405	N.OKE	-45,5	44,94	OKE	70,67	145	OKE	90,563	137,75	OKE	90,38	55,64	OKE	313,2	78	OKE	N.OKE
95	18	15	23	16,25	-296,1	-536	N.OKE	-45,5	9,24	OKE	70,67	227,5	OKE	90,563	218,75	OKE	90,38	112,3	OKE	313,2	31,5	OKE	N.OKE
96	18	18	23	19,25	-296,1	-648	N.OKE	-45,5	-8,46	N.OKE	70,67	328	OKE	90,563	317,75	OKE	90,38	187	OKE	313,2	3	OKE	N.OKE
97	18	21	23	22,25	-296,1	-743	N.OKE	-45,5	-8,16	N.OKE	70,67	446,5	OKE	90,563	434,75	OKE	90,38	279,7	OKE	313,2	-7,5	OKE	N.OKE
98	18	24	23	25,25	-296,1	-819	N.OKE	-45,5	10,14	OKE	70,67	583	OKE	90,563	569,75	OKE	90,38	390,4	OKE	313,2	0	OKE	N.OKE
99	18	27	23	28,25	-296,1	-878	N.OKE	-45,5	46,44	OKE	70,67	737,5	OKE	90,563	722,75	OKE	90,38	519,1	OKE	313,2	25,5	OKE	N.OKE
100	18	30	23	31,25	-296,1	-918	N.OKE	-45,5	100,7	OKE	70,67	910	OKE	90,563	893,75	OKE	90,38	665,8	OKE	313,2	69	OKE	N.OKE
101	18	33	23	34,25	-296,1	-941	N.OKE	-45,5	173	OKE	70,67	1101	OKE	90,563	1082,8	OKE	90,38	830,5	OKE	313,2	130,5	OKE	N.OKE
102	18	36	23	37,25	-296,1	-945	N.OKE	-45,5	263,3	OKE	70,67	1309	OKE	90,563	1289,8	OKE	90,38	1013	OKE	313,2	210	OKE	N.OKE
103	18	39	23	40,25	-296,1	-932	N.OKE	-45,5	371,6	OKE	70,67	1536	OKE	90,563	1514,8	OKE	90,38	1214	OKE	313,2	307,5	OKE	N.OKE
104	18	42	23	43,25	-296,1	-900	N.OKE	-45,5	497,9	OKE	70,67	1780	OKE	90,563	1757,8	OKE	90,38	1433	OKE	313,2	423	OKE	N.OKE
105	18	45	23	46,25	-296,1	-851	N.OKE	-45,5	642,2	OKE	70,67	2043	OKE	90,563	2018,8	OKE	90,38	1669	OKE	313,2	556,5	OKE	N.OKE
106	18	48	23	49,25	-296,1	-783	N.OKE	-45,5	804,5	OKE	70,67	2323	OKE	90,563	2297,8	OKE	90,38	1924	OKE	313,2	708	OKE	N.OKE
107	18	51	23	52,25	-296,1	-698	N.OKE	-45,5	984,8	OKE	70,67	2622	OKE	90,563	2594,8	OKE	90,38	2197	OKE	313,2	877,5	OKE	N.OKE
108	18	54	23	55,25	-296,1	-594	N.OKE	-45,5	1183	OKE	70,67	2938	OKE	90,563	2909,8	OKE	90,38	2487	OKE	313,2	1065	OKE	N.OKE
109	18	57	23	58,25	-296,1	-473	N.OKE	-45,5	1399	OKE	70,67	3273	OKE	90,563	3242,8	OKE	90,38	2796	OKE	313,2	1271	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F2)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik	Berat	F2-G			F2-TC			F2-F1			F2-F5			F2-F6			F2-F9			
110	18	60	23	61,25	-296,1	-333	N.OKE	-45,5	1634	OK	70,67	3625	OK	90,563	3593,8	OK	90,38	3123	OK	313,2	1494	OK	N.OKE
111	18	63	23	64,25	-296,1	-176	N.OKE	-45,5	1886	OK	70,67	3996	OK	90,563	3962,8	OK	90,38	3468	OK	313,2	1736	OK	N.OKE
112	21	0	26	1,25	-266,4	297	OK	-25,4	367,7	OK	141,6	-5	OK	32,063	-6,25	OK	31,93	8,84	OK	434,4	444	OK	OK
113	21	3	26	4,25	-266,4	94,5	OK	-25,4	260	OK	141,6	5,5	OK	32,063	2,75	OK	31,93	-6,46	OK	434,4	325,5	OK	OK
114	21	6	26	7,25	-266,4	-90	N.OKE	-25,4	170,3	OK	141,6	34	OK	32,063	29,75	OK	31,93	-3,76	OK	434,4	225	OK	N.OKE
115	21	9	26	10,25	-266,4	-257	N.OKE	-25,4	98,64	OK	141,6	80,5	OK	32,063	74,75	OK	31,93	16,94	OK	434,4	142,5	OK	N.OKE
116	21	12	26	13,25	-266,4	-405	N.OKE	-25,4	44,94	OK	141,6	145	OK	32,063	137,75	OK	31,93	55,64	OK	434,4	78	OK	N.OKE
117	21	15	26	16,25	-266,4	-536	N.OKE	-25,4	9,24	OK	141,6	227,5	OK	32,063	218,75	OK	31,93	112,3	OK	434,4	31,5	OK	N.OKE
118	21	18	26	19,25	-266,4	-648	N.OKE	-25,4	-8,46	N.OKE	141,6	328	OK	32,063	317,75	OK	31,93	187	OK	434,4	3	OK	N.OKE
119	21	21	26	22,25	-266,4	-743	N.OKE	-25,4	-8,16	N.OKE	141,6	446,5	OK	32,063	434,75	OK	31,93	279,7	OK	434,4	-7,5	OK	N.OKE
120	21	24	26	25,25	-266,4	-819	N.OKE	-25,4	10,14	OK	141,6	583	OK	32,063	569,75	OK	31,93	390,4	OK	434,4	0	OK	N.OKE
121	21	27	26	28,25	-266,4	-878	N.OKE	-25,4	46,44	OK	141,6	737,5	OK	32,063	722,75	OK	31,93	519,1	OK	434,4	25,5	OK	N.OKE
122	21	30	26	31,25	-266,4	-918	N.OKE	-25,4	100,7	OK	141,6	910	OK	32,063	893,75	OK	31,93	665,8	OK	434,4	69	OK	N.OKE
123	21	33	26	34,25	-266,4	-941	N.OKE	-25,4	173	OK	141,6	1101	OK	32,063	1082,8	OK	31,93	830,5	OK	434,4	130,5	OK	N.OKE
124	21	36	26	37,25	-266,4	-945	N.OKE	-25,4	263,3	OK	141,6	1309	OK	32,063	1289,8	OK	31,93	1013	OK	434,4	210	OK	N.OKE
125	21	39	26	40,25	-266,4	-932	N.OKE	-25,4	371,6	OK	141,6	1536	OK	32,063	1514,8	OK	31,93	1214	OK	434,4	307,5	OK	N.OKE
126	21	42	26	43,25	-266,4	-900	N.OKE	-25,4	497,9	OK	141,6	1780	OK	32,063	1757,8	OK	31,93	1433	OK	434,4	423	OK	N.OKE
127	21	45	26	46,25	-266,4	-851	N.OKE	-25,4	642,2	OK	141,6	2043	OK	32,063	2018,8	OK	31,93	1669	OK	434,4	556,5	OK	N.OKE
128	21	48	26	49,25	-266,4	-783	N.OKE	-25,4	804,5	OK	141,6	2323	OK	32,063	2297,8	OK	31,93	1924	OK	434,4	708	OK	N.OKE
129	21	51	26	52,25	-266,4	-698	N.OKE	-25,4	984,8	OK	141,6	2622	OK	32,063	2594,8	OK	31,93	2197	OK	434,4	877,5	OK	N.OKE
130	21	54	26	55,25	-266,4	-594	N.OKE	-25,4	1183	OK	141,6	2938	OK	32,063	2909,8	OK	31,93	2487	OK	434,4	1065	OK	N.OKE
131	21	57	26	58,25	-266,4	-473	N.OKE	-25,4	1399	OK	141,6	3273	OK	32,063	3242,8	OK	31,93	2796	OK	434,4	1271	OK	N.OKE
132	21	60	26	61,25	-266,4	-333	N.OKE	-25,4	1634	OK	141,6	3625	OK	32,063	3593,8	OK	31,93	3123	OK	434,4	1494	OK	N.OKE
133	21	63	26	64,25	-266,4	-176	N.OKE	-25,4	1886	OK	141,6	3996	OK	32,063	3962,8	OK	31,93	3468	OK	434,4	1736	OK	N.OKE
134	24	0	29	1,25	-218,7	297	OK	12,75	367,7	OK	230,6	-5	OK	-8,4375	-6,25	N.OKE	-8,52	8,84	OK	573,5	444	OK	N.OKE
135	24	3	29	4,25	-218,7	94,5	OK	12,75	260	OK	230,6	5,5	OK	-8,4375	2,75	OK	-8,52	-6,46	N.OKE	573,5	325,5	OK	N.OKE
136	24	6	29	7,25	-218,7	-90	N.OKE	12,75	170,3	OK	230,6	34	OK	-8,4375	29,75	OK	-8,52	-3,76	N.OKE	573,5	225	OK	N.OKE
137	24	9	29	10,25	-218,7	-257	N.OKE	12,75	98,64	OK	230,6	80,5	OK	-8,4375	74,75	OK	-8,52	16,94	OK	573,5	142,5	OK	N.OKE
138	24	12	29	13,25	-218,7	-405	N.OKE	12,75	44,94	OK	230,6	145	OK	-8,4375	137,75	OK	-8,52	55,64	OK	573,5	78	OK	N.OKE
139	24	15	29	16,25	-218,7	-536	N.OKE	12,75	9,24	OK	230,6	227,5	OK	-8,4375	218,75	OK	-8,52	112,3	OK	573,5	31,5	OK	N.OKE
140	24	18	29	19,25	-218,7	-648	N.OKE	12,75	-8,46	OK	230,6	328	OK	-8,4375	317,75	OK	-8,52	187	OK	573,5	3	OK	N.OKE
141	24	21	29	22,25	-218,7	-743	N.OKE	12,75	-8,16	OK	230,6	446,5	OK	-8,4375	434,75	OK	-8,52	279,7	OK	573,5	-7,5	OK	N.OKE
142	24	24	29	25,25	-218,7	-819	N.OKE	12,75	10,14	OK	230,6	583	OK	-8,4375	569,75	OK	-8,52	390,4	OK	573,5	0	OK	N.OKE
143	24	27	29	28,25	-218,7	-878	N.OKE	12,75	46,44	OK	230,6	737,5	OK	-8,4375	722,75	OK	-8,52	519,1	OK	573,5	25,5	OK	N.OKE
144	24	30	29	31,25	-218,7	-918	N.OKE	12,75	100,7	OK	230,6	910	OK	-8,4375	893,75	OK	-8,52	665,8	OK	573,5	69	OK	N.OKE
145	24	33	29	34,25	-218,7	-941	N.OKE	12,75	173	OK	230,6	1101	OK	-8,4375	1082,8	OK	-8,52	830,5	OK	573,5	130,5	OK	N.OKE
146	24	36	29	37,25	-218,7	-945	N.OKE	12,75	263,3	OK	230,6	1309	OK	-8,4375	1289,8	OK	-8,52	1013	OK	573,5	210	OK	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F2)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik Berat		F2-G		F2-TC		F2-F1		F2-F5		F2-F6		F2-F9								
147	24	39	29	40,25	-218,7	-932	N.OKE	12,75	371,6	OK	230,6	1536	OK	-8,4375	1514,8	OK	-8,52	1214	OK	573,5	307,5	OK	N.OKE
148	24	42	29	43,25	-218,7	-900	N.OKE	12,75	497,9	OK	230,6	1780	OK	-8,4375	1757,8	OK	-8,52	1433	OK	573,5	423	OK	N.OKE
149	24	45	29	46,25	-218,7	-851	N.OKE	12,75	642,2	OK	230,6	2043	OK	-8,4375	2018,8	OK	-8,52	1669	OK	573,5	556,5	OK	N.OKE
150	24	48	29	49,25	-218,7	-783	N.OKE	12,75	804,5	OK	230,6	2323	OK	-8,4375	2297,8	OK	-8,52	1924	OK	573,5	708	OK	N.OKE
151	24	51	29	52,25	-218,7	-698	N.OKE	12,75	984,8	OK	230,6	2622	OK	-8,4375	2594,8	OK	-8,52	2197	OK	573,5	877,5	OK	N.OKE
152	24	54	29	55,25	-218,7	-594	N.OKE	12,75	1183	OK	230,6	2938	OK	-8,4375	2909,8	OK	-8,52	2487	OK	573,5	1065	OK	N.OKE
153	24	57	29	58,25	-218,7	-473	N.OKE	12,75	1399	OK	230,6	3273	OK	-8,4375	3242,8	OK	-8,52	2796	OK	573,5	1271	OK	N.OKE
154	24	60	29	61,25	-218,7	-333	N.OKE	12,75	1634	OK	230,6	3625	OK	-8,4375	3593,8	OK	-8,52	3123	OK	573,5	1494	OK	N.OKE
155	24	63	29	64,25	-218,7	-176	N.OKE	12,75	1886	OK	230,6	3996	OK	-8,4375	3962,8	OK	-8,52	3468	OK	573,5	1736	OK	N.OKE
156	27	0	32	1,25	-153	297	OK	68,9	367,7	OK	337,6	-5	OK	-30,938	-6,25	N.OKE	-31	8,84	OK	730,6	444	OK	N.OKE
157	27	3	32	4,25	-153	94,5	OK	68,9	260	OK	337,6	5,5	OK	-30,938	2,75	OK	-31	-6,46	N.OKE	730,6	325,5	OK	N.OKE
158	27	6	32	7,25	-153	-90	N.OKE	68,9	170,3	OK	337,6	34	OK	-30,938	29,75	OK	-31	-3,76	N.OKE	730,6	225	OK	N.OKE
159	27	9	32	10,25	-153	-257	N.OKE	68,9	98,64	OK	337,6	80,5	OK	-30,938	74,75	OK	-31	16,94	OK	730,6	142,5	OK	N.OKE
160	27	12	32	13,25	-153	-405	N.OKE	68,9	44,94	OK	337,6	145	OK	-30,938	137,75	OK	-31	55,64	OK	730,6	78	OK	N.OKE
161	27	15	32	16,25	-153	-536	N.OKE	68,9	9,24	OK	337,6	227,5	OK	-30,938	218,75	OK	-31	112,3	OK	730,6	31,5	OK	N.OKE
162	27	18	32	19,25	-153	-648	N.OKE	68,9	-8,46	OK	337,6	328	OK	-30,938	317,75	OK	-31	187	OK	730,6	3	OK	N.OKE
163	27	21	32	22,25	-153	-743	N.OKE	68,9	-8,16	OK	337,6	446,5	OK	-30,938	434,75	OK	-31	279,7	OK	730,6	-7,5	OK	N.OKE
164	27	24	32	25,25	-153	-819	N.OKE	68,9	10,14	OK	337,6	583	OK	-30,938	569,75	OK	-31	390,4	OK	730,6	0	OK	N.OKE
165	27	27	32	28,25	-153	-878	N.OKE	68,9	46,44	OK	337,6	737,5	OK	-30,938	722,75	OK	-31	519,1	OK	730,6	25,5	OK	N.OKE
166	27	30	32	31,25	-153	-918	N.OKE	68,9	100,7	OK	337,6	910	OK	-30,938	893,75	OK	-31	665,8	OK	730,6	69	OK	N.OKE
167	27	33	32	34,25	-153	-941	N.OKE	68,9	173	OK	337,6	1101	OK	-30,938	1082,8	OK	-31	830,5	OK	730,6	130,5	OK	N.OKE
168	27	36	32	37,25	-153	-945	N.OKE	68,9	263,3	OK	337,6	1309	OK	-30,938	1289,8	OK	-31	1013	OK	730,6	210	OK	N.OKE
169	27	39	32	40,25	-153	-932	N.OKE	68,9	371,6	OK	337,6	1536	OK	-30,938	1514,8	OK	-31	1214	OK	730,6	307,5	OK	N.OKE
170	27	42	32	43,25	-153	-900	N.OKE	68,9	497,9	OK	337,6	1780	OK	-30,938	1757,8	OK	-31	1433	OK	730,6	423	OK	N.OKE
171	27	45	32	46,25	-153	-851	N.OKE	68,9	642,2	OK	337,6	2043	OK	-30,938	2018,8	OK	-31	1669	OK	730,6	556,5	OK	N.OKE
172	27	48	32	49,25	-153	-783	N.OKE	68,9	804,5	OK	337,6	2323	OK	-30,938	2297,8	OK	-31	1924	OK	730,6	708	OK	N.OKE
173	27	51	32	52,25	-153	-698	N.OKE	68,9	984,8	OK	337,6	2622	OK	-30,938	2594,8	OK	-31	2197	OK	730,6	877,5	OK	N.OKE
174	27	54	32	55,25	-153	-594	N.OKE	68,9	1183	OK	337,6	2938	OK	-30,938	2909,8	OK	-31	2487	OK	730,6	1065	OK	N.OKE
175	27	57	32	58,25	-153	-473	N.OKE	68,9	1399	OK	337,6	3273	OK	-30,938	3242,8	OK	-31	2796	OK	730,6	1271	OK	N.OKE
176	27	60	32	61,25	-153	-333	N.OKE	68,9	1634	OK	337,6	3625	OK	-30,938	3593,8	OK	-31	3123	OK	730,6	1494	OK	N.OKE
177	27	63	32	64,25	-153	-176	N.OKE	68,9	1886	OK	337,6	3996	OK	-30,938	3962,8	OK	-31	3468	OK	730,6	1736	OK	N.OKE
178	30	0	35	1,25	-69,3	297	OK	143	367,7	OK	462,5	-5	OK	-35,438	-6,25	N.OKE	-35,4	8,84	OK	905,8	444	OK	N.OKE
179	30	3	35	4,25	-69,3	94,5	OK	143	260	OK	462,5	5,5	OK	-35,438	2,75	OK	-35,4	-6,46	N.OKE	905,8	325,5	OK	N.OKE
180	30	6	35	7,25	-69,3	-90	N.OKE	143	170,3	OK	462,5	34	OK	-35,438	29,75	OK	-35,4	-3,76	N.OKE	905,8	225	OK	N.OKE
181	30	9	35	10,25	-69,3	-257	N.OKE	143	98,64	OK	462,5	80,5	OK	-35,438	74,75	OK	-35,4	16,94	OK	905,8	142,5	OK	N.OKE
182	30	12	35	13,25	-69,3	-405	N.OKE	143	44,94	OK	462,5	145	OK	-35,438	137,75	OK	-35,4	55,64	OK	905,8	78	OK	N.OKE
183	30	15	35	16,25	-69,3	-536	N.OKE	143	9,24	OK	462,5	227,5	OK	-35,438	218,75	OK	-35,4	112,3	OK	905,8	31,5	OK	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F2)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik Berat		F2-G		F2-TC		F2-F1		F2-F5		F2-F6		F2-F9								
184	30	18	35	19,25	-69,3	-648	N.OKE	143	-8,46	OK	462,5	328	OK	-35,438	317,75	OK	-35,4	187	OK	905,8	3	OK	N.OKE
185	30	21	35	22,25	-69,3	-743	N.OKE	143	-8,16	OK	462,5	446,5	OK	-35,438	434,75	OK	-35,4	279,7	OK	905,8	-7,5	OK	N.OKE
186	30	24	35	25,25	-69,3	-819	N.OKE	143	10,14	OK	462,5	583	OK	-35,438	569,75	OK	-35,4	390,4	OK	905,8	0	OK	N.OKE
187	30	27	35	28,25	-69,3	-878	N.OKE	143	46,44	OK	462,5	737,5	OK	-35,438	722,75	OK	-35,4	519,1	OK	905,8	25,5	OK	N.OKE
188	30	30	35	31,25	-69,3	-918	N.OKE	143	100,7	OK	462,5	910	OK	-35,438	893,75	OK	-35,4	665,8	OK	905,8	69	OK	N.OKE
189	30	33	35	34,25	-69,3	-941	N.OKE	143	173	OK	462,5	1101	OK	-35,438	1082,8	OK	-35,4	830,5	OK	905,8	130,5	OK	N.OKE
190	30	36	35	37,25	-69,3	-945	N.OKE	143	263,3	OK	462,5	1309	OK	-35,438	1289,8	OK	-35,4	1013	OK	905,8	210	OK	N.OKE
191	30	39	35	40,25	-69,3	-932	N.OKE	143	371,6	OK	462,5	1536	OK	-35,438	1514,8	OK	-35,4	1214	OK	905,8	307,5	OK	N.OKE
192	30	42	35	43,25	-69,3	-900	N.OKE	143	497,9	OK	462,5	1780	OK	-35,438	1757,8	OK	-35,4	1433	OK	905,8	423	OK	N.OKE
193	30	45	35	46,25	-69,3	-851	N.OKE	143	642,2	OK	462,5	2043	OK	-35,438	2018,8	OK	-35,4	1669	OK	905,8	556,5	OK	N.OKE
194	30	48	35	49,25	-69,3	-783	N.OKE	143	804,5	OK	462,5	2323	OK	-35,438	2297,8	OK	-35,4	1924	OK	905,8	708	OK	N.OKE
195	30	51	35	52,25	-69,3	-698	N.OKE	143	984,8	OK	462,5	2622	OK	-35,438	2594,8	OK	-35,4	2197	OK	905,8	877,5	OK	N.OKE
196	30	54	35	55,25	-69,3	-594	N.OKE	143	1183	OK	462,5	2938	OK	-35,438	2909,8	OK	-35,4	2487	OK	905,8	1065	OK	N.OKE
197	30	57	35	58,25	-69,3	-473	N.OKE	143	1399	OK	462,5	3273	OK	-35,438	3242,8	OK	-35,4	2796	OK	905,8	1271	OK	N.OKE
198	30	60	35	61,25	-69,3	-333	N.OKE	143	1634	OK	462,5	3625	OK	-35,438	3593,8	OK	-35,4	3123	OK	905,8	1494	OK	N.OKE
199	30	63	35	64,25	-69,3	-176	N.OKE	143	1886	OK	462,5	3996	OK	-35,438	3962,8	OK	-35,4	3468	OK	905,8	1736	OK	N.OKE
200	33	0	38	1,25	32,4	297	OK	235,2	367,7	OK	605,5	-5	OK	-21,938	-6,25	N.OKE	-21,9	8,84	OK	1099	444	OK	N.OKE
201	33	3	38	4,25	32,4	94,5	OK	235,2	260	OK	605,5	5,5	OK	-21,938	2,75	OK	-21,9	-6,46	N.OKE	1099	325,5	OK	N.OKE
202	33	6	38	7,25	32,4	-90	OK	235,2	170,3	OK	605,5	34	OK	-21,938	29,75	OK	-21,9	-3,76	N.OKE	1099	225	OK	N.OKE
203	33	9	38	10,25	32,4	-257	OK	235,2	98,64	OK	605,5	80,5	OK	-21,938	74,75	OK	-21,9	16,94	OK	1099	142,5	OK	OK
204	33	12	38	13,25	32,4	-405	OK	235,2	44,94	OK	605,5	145	OK	-21,938	137,75	OK	-21,9	55,64	OK	1099	78	OK	OK
205	33	15	38	16,25	32,4	-536	OK	235,2	9,24	OK	605,5	227,5	OK	-21,938	218,75	OK	-21,9	112,3	OK	1099	31,5	OK	OK
206	33	18	38	19,25	32,4	-648	OK	235,2	-8,46	OK	605,5	328	OK	-21,938	317,75	OK	-21,9	187	OK	1099	3	OK	OK
207	33	21	38	22,25	32,4	-743	OK	235,2	-8,16	OK	605,5	446,5	OK	-21,938	434,75	OK	-21,9	279,7	OK	1099	-7,5	OK	OK
208	33	24	38	25,25	32,4	-819	OK	235,2	10,14	OK	605,5	583	OK	-21,938	569,75	OK	-21,9	390,4	OK	1099	0	OK	OK
209	33	27	38	28,25	32,4	-878	OK	235,2	46,44	OK	605,5	737,5	OK	-21,938	722,75	OK	-21,9	519,1	OK	1099	25,5	OK	OK
210	33	30	38	31,25	32,4	-918	OK	235,2	100,7	OK	605,5	910	OK	-21,938	893,75	OK	-21,9	665,8	OK	1099	69	OK	OK
211	33	33	38	34,25	32,4	-941	OK	235,2	173	OK	605,5	1101	OK	-21,938	1082,8	OK	-21,9	830,5	OK	1099	130,5	OK	OK
212	33	36	38	37,25	32,4	-945	OK	235,2	263,3	OK	605,5	1309	OK	-21,938	1289,8	OK	-21,9	1013	OK	1099	210	OK	OK
213	33	39	38	40,25	32,4	-932	OK	235,2	371,6	OK	605,5	1536	OK	-21,938	1514,8	OK	-21,9	1214	OK	1099	307,5	OK	OK
214	33	42	38	43,25	32,4	-900	OK	235,2	497,9	OK	605,5	1780	OK	-21,938	1757,8	OK	-21,9	1433	OK	1099	423	OK	OK
215	33	45	38	46,25	32,4	-851	OK	235,2	642,2	OK	605,5	2043	OK	-21,938	2018,8	OK	-21,9	1669	OK	1099	556,5	OK	OK
216	33	48	38	49,25	32,4	-783	OK	235,2	804,5	OK	605,5	2323	OK	-21,938	2297,8	OK	-21,9	1924	OK	1099	708	OK	OK
217	33	51	38	52,25	32,4	-698	OK	235,2	984,8	OK	605,5	2622	OK	-21,938	2594,8	OK	-21,9	2197	OK	1099	877,5	OK	OK
218	33	54	38	55,25	32,4	-594	OK	235,2	1183	OK	605,5	2938	OK	-21,938	2909,8	OK	-21,9	2487	OK	1099	1065	OK	OK
219	33	57	38	58,25	32,4	-473	OK	235,2	1399	OK	605,5	3273	OK	-21,938	3242,8	OK	-21,9	2796	OK	1099	1271	OK	OK
220	33	60	38	61,25	32,4	-333	OK	235,2	1634	OK	605,5	3625	OK	-21,938	3593,8	OK	-21,9	3123	OK	1099	1494	OK	OK

No	Fasilitas Bergerak (F2)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik Berat			F2-G			F2-TC			F2-F1			F2-F5			F2-F6			F2-F9			
221	33	63	38	64,25		32,4	-176	OKE	235,2	1886	OKE	605,5	3996	OKE	-21,938	3962,8	OKE	-21,9	3468	OKE	1099	1736	OKE	OKE

No	Fasilitas Bergerak (F3)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																		Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat		F3-G			F3-TC			F3-F1			F2-F5			F3-F6			F3-F9			
	X	Y	X	Y	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	Status
1	0	0	3	1,25	32,1	297	OKE	304,1	367,7	OKE	77,55	-5	OKE	960,56	-6,25	OKE	960,1	8,84	OKE	-14,3	444	OKE	OKE
2	0	3	3	4,25	32,1	94,5	OKE	304,1	260	OKE	77,55	5,5	OKE	960,56	2,75	OKE	960,1	-6,46	OKE	-14,3	325,5	OKE	OKE
3	0	6	3	7,25	32,1	-90	OKE	304,1	170,3	OKE	77,55	34	OKE	960,56	29,75	OKE	960,1	-3,76	OKE	-14,3	225	OKE	OKE
4	0	9	3	10,25	32,1	-257	OKE	304,1	98,64	OKE	77,55	80,5	OKE	960,56	74,75	OKE	960,1	16,94	OKE	-14,3	142,5	OKE	OKE
5	0	12	3	13,25	32,1	-405	OKE	304,1	44,94	OKE	77,55	145	OKE	960,56	137,75	OKE	960,1	55,64	OKE	-14,3	78	OKE	OKE
6	0	15	3	16,25	32,1	-536	OKE	304,1	9,24	OKE	77,55	227,5	OKE	960,56	218,75	OKE	960,1	112,3	OKE	-14,3	31,5	OKE	OKE
7	0	18	3	19,25	32,1	-648	OKE	304,1	-8,46	OKE	77,55	328	OKE	960,56	317,75	OKE	960,1	187	OKE	-14,3	3	OKE	OKE
8	0	21	3	22,25	32,1	-743	OKE	304,1	-8,16	OKE	77,55	446,5	OKE	960,56	434,75	OKE	960,1	279,7	OKE	-14,3	-7,5	N.OKE	N.OKE
9	0	24	3	25,25	32,1	-819	OKE	304,1	10,14	OKE	77,55	583	OKE	960,56	569,75	OKE	960,1	390,4	OKE	-14,3	0	OKE	OKE
10	0	27	3	28,25	32,1	-878	OKE	304,1	46,44	OKE	77,55	737,5	OKE	960,56	722,75	OKE	960,1	519,1	OKE	-14,3	25,5	OKE	OKE
11	0	30	3	31,25	32,1	-918	OKE	304,1	100,7	OKE	77,55	910	OKE	960,56	893,75	OKE	960,1	665,8	OKE	-14,3	69	OKE	OKE
12	0	33	3	34,25	32,1	-941	OKE	304,1	173	OKE	77,55	1101	OKE	960,56	1082,8	OKE	960,1	830,5	OKE	-14,3	130,5	OKE	OKE
13	0	36	3	37,25	32,1	-945	OKE	304,1	263,3	OKE	77,55	1309	OKE	960,56	1289,8	OKE	960,1	1013	OKE	-14,3	210	OKE	OKE
14	0	39	3	40,25	32,1	-932	OKE	304,1	371,6	OKE	77,55	1536	OKE	960,56	1514,8	OKE	960,1	1214	OKE	-14,3	307,5	OKE	OKE
15	0	42	3	43,25	32,1	-900	OKE	304,1	497,9	OKE	77,55	1780	OKE	960,56	1757,8	OKE	960,1	1433	OKE	-14,3	423	OKE	OKE
16	0	45	3	46,25	32,1	-851	OKE	304,1	642,2	OKE	77,55	2043	OKE	960,56	2018,8	OKE	960,1	1669	OKE	-14,3	556,5	OKE	OKE
17	0	48	3	49,25	32,1	-783	OKE	304,1	804,5	OKE	77,55	2323	OKE	960,56	2297,8	OKE	960,1	1924	OKE	-14,3	708	OKE	OKE
18	0	51	3	52,25	32,1	-698	OKE	304,1	984,8	OKE	77,55	2622	OKE	960,56	2594,8	OKE	960,1	2197	OKE	-14,3	877,5	OKE	OKE
19	0	54	3	55,25	32,1	-594	OKE	304,1	1183	OKE	77,55	2938	OKE	960,56	2909,8	OKE	960,1	2487	OKE	-14,3	1065	OKE	OKE
20	0	57	3	58,25	32,1	-473	OKE	304,1	1399	OKE	77,55	3273	OKE	960,56	3242,8	OKE	960,1	2796	OKE	-14,3	1271	OKE	OKE
21	0	60	3	61,25	32,1	-333	OKE	304,1	1634	OKE	77,55	3625	OKE	960,56	3593,8	OKE	960,1	3123	OKE	-14,3	1494	OKE	OKE
22	0	63	3	64,25	32,1	-176	OKE	304,1	1886	OKE	77,55	3996	OKE	960,56	3962,8	OKE	960,1	3468	OKE	-14,3	1736	OKE	OKE
23	3	0	6	1,25	-58,2	297	OKE	204,3	367,7	OKE	28,52	-5	OKE	782,06	-6,25	OKE	781,6	8,84	OKE	-13,2	444	OKE	OKE
24	3	3	6	4,25	-58,2	94,5	OKE	204,3	260	OKE	28,52	5,5	OKE	782,06	2,75	OKE	781,6	-6,46	OKE	-13,2	325,5	OKE	OKE
25	3	6	6	7,25	-58,2	-90	N.OKE	204,3	170,3	OKE	28,52	34	OKE	782,06	29,75	OKE	781,6	-3,76	OKE	-13,2	225	OKE	N.OKE
26	3	9	6	10,25	-58,2	-257	N.OKE	204,3	98,64	OKE	28,52	80,5	OKE	782,06	74,75	OKE	781,6	16,94	OKE	-13,2	142,5	OKE	N.OKE
27	3	12	6	13,25	-58,2	-405	N.OKE	204,3	44,94	OKE	28,52	145	OKE	782,06	137,75	OKE	781,6	55,64	OKE	-13,2	78	OKE	N.OKE
28	3	15	6	16,25	-58,2	-536	N.OKE	204,3	9,24	OKE	28,52	227,5	OKE	782,06	218,75	OKE	781,6	112,3	OKE	-13,2	31,5	OKE	N.OKE
29	3	18	6	19,25	-58,2	-648	N.OKE	204,3	-8,46	OKE	28,52	328	OKE	782,06	317,75	OKE	781,6	187	OKE	-13,2	3	OKE	N.OKE
30	3	21	6	22,25	-58,2	-743	N.OKE	204,3	-8,16	OKE	28,52	446,5	OKE	782,06	434,75	OKE	781,6	279,7	OKE	-13,2	-7,5	N.OKE	N.OKE
31	3	24	6	25,25	-58,2	-819	N.OKE	204,3	10,14	OKE	28,52	583	OKE	782,06	569,75	OKE	781,6	390,4	OKE	-13,2	0	OKE	N.OKE
32	3	27	6	28,25	-58,2	-878	N.OKE	204,3	46,44	OKE	28,52	737,5	OKE	782,06	722,75	OKE	781,6	519,1	OKE	-13,2	25,5	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F3)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat			F3-G			F3-TC			F3-F1			F2-F5			F3-F6			F3-F9		
33	3	30	6	31,25	-58,2	-918	N.OKE	204,3	100,7	OKE	28,52	910	OKE	782,06	893,75	OKE	781,6	665,8	OKE	-13,2	69	OKE	N.OKE
34	3	33	6	34,25	-58,2	-941	N.OKE	204,3	173	OKE	28,52	1101	OKE	782,06	1082,8	OKE	781,6	830,5	OKE	-13,2	130,5	OKE	N.OKE
35	3	36	6	37,25	-58,2	-945	N.OKE	204,3	263,3	OKE	28,52	1309	OKE	782,06	1289,8	OKE	781,6	1013	OKE	-13,2	210	OKE	N.OKE
36	3	39	6	40,25	-58,2	-932	N.OKE	204,3	371,6	OKE	28,52	1536	OKE	782,06	1514,8	OKE	781,6	1214	OKE	-13,2	307,5	OKE	N.OKE
37	3	42	6	43,25	-58,2	-900	N.OKE	204,3	497,9	OKE	28,52	1780	OKE	782,06	1757,8	OKE	781,6	1433	OKE	-13,2	423	OKE	N.OKE
38	3	45	6	46,25	-58,2	-851	N.OKE	204,3	642,2	OKE	28,52	2043	OKE	782,06	2018,8	OKE	781,6	1669	OKE	-13,2	556,5	OKE	N.OKE
39	3	48	6	49,25	-58,2	-783	N.OKE	204,3	804,5	OKE	28,52	2323	OKE	782,06	2297,8	OKE	781,6	1924	OKE	-13,2	708	OKE	N.OKE
40	3	51	6	52,25	-58,2	-698	N.OKE	204,3	984,8	OKE	28,52	2622	OKE	782,06	2594,8	OKE	781,6	2197	OKE	-13,2	877,5	OKE	N.OKE
41	3	54	6	55,25	-58,2	-594	N.OKE	204,3	1183	OKE	28,52	2938	OKE	782,06	2909,8	OKE	781,6	2487	OKE	-13,2	1065	OKE	N.OKE
42	3	57	6	58,25	-58,2	-473	N.OKE	204,3	1399	OKE	28,52	3273	OKE	782,06	3242,8	OKE	781,6	2796	OKE	-13,2	1271	OKE	N.OKE
43	3	60	6	61,25	-58,2	-333	N.OKE	204,3	1634	OKE	28,52	3625	OKE	782,06	3593,8	OKE	781,6	3123	OKE	-13,2	1494	OKE	N.OKE
44	3	63	6	64,25	-58,2	-176	N.OKE	204,3	1886	OKE	28,52	3996	OKE	782,06	3962,8	OKE	781,6	3468	OKE	-13,2	1736	OKE	N.OKE
45	6	0	9	1,25	-130,5	297	OKE	122,4	367,7	OKE	-2,52	-5	N.OKE	621,56	-6,25	OKE	621,2	8,84	OKE	5,977	444	OKE	N.OKE
46	6	3	9	4,25	-130,5	94,5	OKE	122,4	260	OKE	-2,52	5,5	OKE	621,56	2,75	OKE	621,2	-6,46	OKE	5,977	325,5	OKE	OKE
47	6	6	9	7,25	-130,5	-90	N.OKE	122,4	170,3	OKE	-2,52	34	OKE	621,56	29,75	OKE	621,2	-3,76	OKE	5,977	225	OKE	N.OKE
48	6	9	9	10,25	-130,5	-257	N.OKE	122,4	98,64	OKE	-2,52	80,5	OKE	621,56	74,75	OKE	621,2	16,94	OKE	5,977	142,5	OKE	N.OKE
49	6	12	9	13,25	-130,5	-405	N.OKE	122,4	44,94	OKE	-2,52	145	OKE	621,56	137,75	OKE	621,2	55,64	OKE	5,977	78	OKE	N.OKE
50	6	15	9	16,25	-130,5	-536	N.OKE	122,4	9,24	OKE	-2,52	227,5	OKE	621,56	218,75	OKE	621,2	112,3	OKE	5,977	31,5	OKE	N.OKE
51	6	18	9	19,25	-130,5	-648	N.OKE	122,4	-8,46	OKE	-2,52	328	OKE	621,56	317,75	OKE	621,2	187	OKE	5,977	3	OKE	N.OKE
52	6	21	9	22,25	-130,5	-743	N.OKE	122,4	-8,16	OKE	-2,52	446,5	OKE	621,56	434,75	OKE	621,2	279,7	OKE	5,977	-7,5	OKE	N.OKE
53	6	24	9	25,25	-130,5	-819	N.OKE	122,4	10,14	OKE	-2,52	583	OKE	621,56	569,75	OKE	621,2	390,4	OKE	5,977	0	OKE	N.OKE
54	6	27	9	28,25	-130,5	-878	N.OKE	122,4	46,44	OKE	-2,52	737,5	OKE	621,56	722,75	OKE	621,2	519,1	OKE	5,977	25,5	OKE	N.OKE
55	6	30	9	31,25	-130,5	-918	N.OKE	122,4	100,7	OKE	-2,52	910	OKE	621,56	893,75	OKE	621,2	665,8	OKE	5,977	69	OKE	N.OKE
56	6	33	9	34,25	-130,5	-941	N.OKE	122,4	173	OKE	-2,52	1101	OKE	621,56	1082,8	OKE	621,2	830,5	OKE	5,977	130,5	OKE	N.OKE
57	6	36	9	37,25	-130,5	-945	N.OKE	122,4	263,3	OKE	-2,52	1309	OKE	621,56	1289,8	OKE	621,2	1013	OKE	5,977	210	OKE	N.OKE
58	6	39	9	40,25	-130,5	-932	N.OKE	122,4	371,6	OKE	-2,52	1536	OKE	621,56	1514,8	OKE	621,2	1214	OKE	5,977	307,5	OKE	N.OKE
59	6	42	9	43,25	-130,5	-900	N.OKE	122,4	497,9	OKE	-2,52	1780	OKE	621,56	1757,8	OKE	621,2	1433	OKE	5,977	423	OKE	N.OKE
60	6	45	9	46,25	-130,5	-851	N.OKE	122,4	642,2	OKE	-2,52	2043	OKE	621,56	2018,8	OKE	621,2	1669	OKE	5,977	556,5	OKE	N.OKE
61	6	48	9	49,25	-130,5	-783	N.OKE	122,4	804,5	OKE	-2,52	2323	OKE	621,56	2297,8	OKE	621,2	1924	OKE	5,977	708	OKE	N.OKE
62	6	51	9	52,25	-130,5	-698	N.OKE	122,4	984,8	OKE	-2,52	2622	OKE	621,56	2594,8	OKE	621,2	2197	OKE	5,977	877,5	OKE	N.OKE
63	6	54	9	55,25	-130,5	-594	N.OKE	122,4	1183	OKE	-2,52	2938	OKE	621,56	2909,8	OKE	621,2	2487	OKE	5,977	1065	OKE	N.OKE
64	6	57	9	58,25	-130,5	-473	N.OKE	122,4	1399	OKE	-2,52	3273	OKE	621,56	3242,8	OKE	621,2	2796	OKE	5,977	1271	OKE	N.OKE
65	6	60	9	61,25	-130,5	-333	N.OKE	122,4	1634	OKE	-2,52	3625	OKE	621,56	3593,8	OKE	621,2	3123	OKE	5,977	1494	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F3)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat			F3-G			F3-TC			F3-F1			F2-F5			F3-F6			F3-F9		
66	6	63	9	64,25	-130,5	-176	N.OKE	122,4	1886	OKE	-2,52	3996	OKE	621,56	3962,8	OKE	621,2	3468	OKE	5,977	1736	OKE	N.OKE
67	9	0	12	1,25	-184,8	297	OKE	58,58	367,7	OKE	-15,5	-5	N.OKE	479,06	-6,25	OKE	478,7	8,84	OKE	43,11	444	OKE	N.OKE
68	9	3	12	4,25	-184,8	94,5	OKE	58,58	260	OKE	-15,5	5,5	OKE	479,06	2,75	OKE	478,7	-6,46	OKE	43,11	325,5	OKE	OKE
69	9	6	12	7,25	-184,8	-90	N.OKE	58,58	170,3	OKE	-15,5	34	OKE	479,06	29,75	OKE	478,7	-3,76	OKE	43,11	225	OKE	N.OKE
70	9	9	12	10,25	-184,8	-257	N.OKE	58,58	98,64	OKE	-15,5	80,5	OKE	479,06	74,75	OKE	478,7	16,94	OKE	43,11	142,5	OKE	N.OKE
71	9	12	12	13,25	-184,8	-405	N.OKE	58,58	44,94	OKE	-15,5	145	OKE	479,06	137,75	OKE	478,7	55,64	OKE	43,11	78	OKE	N.OKE
72	9	15	12	16,25	-184,8	-536	N.OKE	58,58	9,24	OKE	-15,5	227,5	OKE	479,06	218,75	OKE	478,7	112,3	OKE	43,11	31,5	OKE	N.OKE
73	9	18	12	19,25	-184,8	-648	N.OKE	58,58	-8,46	OKE	-15,5	328	OKE	479,06	317,75	OKE	478,7	187	OKE	43,11	3	OKE	N.OKE
74	9	21	12	22,25	-184,8	-743	N.OKE	58,58	-8,16	OKE	-15,5	446,5	OKE	479,06	434,75	OKE	478,7	279,7	OKE	43,11	-7,5	OKE	N.OKE
75	9	24	12	25,25	-184,8	-819	N.OKE	58,58	10,14	OKE	-15,5	583	OKE	479,06	569,75	OKE	478,7	390,4	OKE	43,11	0	OKE	N.OKE
76	9	27	12	28,25	-184,8	-878	N.OKE	58,58	46,44	OKE	-15,5	737,5	OKE	479,06	722,75	OKE	478,7	519,1	OKE	43,11	25,5	OKE	N.OKE
77	9	30	12	31,25	-184,8	-918	N.OKE	58,58	100,7	OKE	-15,5	910	OKE	479,06	893,75	OKE	478,7	665,8	OKE	43,11	69	OKE	N.OKE
78	9	33	12	34,25	-184,8	-941	N.OKE	58,58	173	OKE	-15,5	1101	OKE	479,06	1082,8	OKE	478,7	830,5	OKE	43,11	130,5	OKE	N.OKE
79	9	36	12	37,25	-184,8	-945	N.OKE	58,58	263,3	OKE	-15,5	1309	OKE	479,06	1289,8	OKE	478,7	1013	OKE	43,11	210	OKE	N.OKE
80	9	39	12	40,25	-184,8	-932	N.OKE	58,58	371,6	OKE	-15,5	1536	OKE	479,06	1514,8	OKE	478,7	1214	OKE	43,11	307,5	OKE	N.OKE
81	9	42	12	43,25	-184,8	-900	N.OKE	58,58	497,9	OKE	-15,5	1780	OKE	479,06	1757,8	OKE	478,7	1433	OKE	43,11	423	OKE	N.OKE
82	9	45	12	46,25	-184,8	-851	N.OKE	58,58	642,2	OKE	-15,5	2043	OKE	479,06	2018,8	OKE	478,7	1669	OKE	43,11	556,5	OKE	N.OKE
83	9	48	12	49,25	-184,8	-783	N.OKE	58,58	804,5	OKE	-15,5	2323	OKE	479,06	2297,8	OKE	478,7	1924	OKE	43,11	708	OKE	N.OKE
84	9	51	12	52,25	-184,8	-698	N.OKE	58,58	984,8	OKE	-15,5	2622	OKE	479,06	2594,8	OKE	478,7	2197	OKE	43,11	877,5	OKE	N.OKE
85	9	54	12	55,25	-184,8	-594	N.OKE	58,58	1183	OKE	-15,5	2938	OKE	479,06	2909,8	OKE	478,7	2487	OKE	43,11	1065	OKE	N.OKE
86	9	57	12	58,25	-184,8	-473	N.OKE	58,58	1399	OKE	-15,5	3273	OKE	479,06	3242,8	OKE	478,7	2796	OKE	43,11	1271	OKE	N.OKE
87	9	60	12	61,25	-184,8	-333	N.OKE	58,58	1634	OKE	-15,5	3625	OKE	479,06	3593,8	OKE	478,7	3123	OKE	43,11	1494	OKE	N.OKE
88	9	63	12	64,25	-184,8	-176	N.OKE	58,58	1886	OKE	-15,5	3996	OKE	479,06	3962,8	OKE	478,7	3468	OKE	43,11	1736	OKE	N.OKE
89	12	0	15	1,25	-221,1	297	OKE	12,72	367,7	OKE	-10,6	-5	N.OKE	354,56	-6,25	OKE	354,3	8,84	OKE	98,23	444	OKE	N.OKE
90	12	3	15	4,25	-221,1	94,5	OKE	12,72	260	OKE	-10,6	5,5	OKE	354,56	2,75	OKE	354,3	-6,46	OKE	98,23	325,5	OKE	OKE
91	12	6	15	7,25	-221,1	-90	N.OKE	12,72	170,3	OKE	-10,6	34	OKE	354,56	29,75	OKE	354,3	-3,76	OKE	98,23	225	OKE	N.OKE
92	12	9	15	10,25	-221,1	-257	N.OKE	12,72	98,64	OKE	-10,6	80,5	OKE	354,56	74,75	OKE	354,3	16,94	OKE	98,23	142,5	OKE	N.OKE
93	12	12	15	13,25	-221,1	-405	N.OKE	12,72	44,94	OKE	-10,6	145	OKE	354,56	137,75	OKE	354,3	55,64	OKE	98,23	78	OKE	N.OKE
94	12	15	15	16,25	-221,1	-536	N.OKE	12,72	9,24	OKE	-10,6	227,5	OKE	354,56	218,75	OKE	354,3	112,3	OKE	98,23	31,5	OKE	N.OKE
95	12	18	15	19,25	-221,1	-648	N.OKE	12,72	-8,46	OKE	-10,6	328	OKE	354,56	317,75	OKE	354,3	187	OKE	98,23	3	OKE	N.OKE
96	12	21	15	22,25	-221,1	-743	N.OKE	12,72	-8,16	OKE	-10,6	446,5	OKE	354,56	434,75	OKE	354,3	279,7	OKE	98,23	-7,5	OKE	N.OKE
97	12	24	15	25,25	-221,1	-819	N.OKE	12,72	10,14	OKE	-10,6	583	OKE	354,56	569,75	OKE	354,3	390,4	OKE	98,23	0	OKE	N.OKE
98	12	27	15	28,25	-221,1	-878	N.OKE	12,72	46,44	OKE	-10,6	737,5	OKE	354,56	722,75	OKE	354,3	519,1	OKE	98,23	25,5	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F3)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat			F3-G			F3-TC			F3-F1			F2-F5			F3-F6			F3-F9		
99	12	30	15	31,25	-221,1	-918	N.OKE	12,72	100,7	OKE	-10,6	910	OKE	354,56	893,75	OKE	354,3	665,8	OKE	98,23	69	OKE	N.OKE
100	12	33	15	34,25	-221,1	-941	N.OKE	12,72	173	OKE	-10,6	1101	OKE	354,56	1082,8	OKE	354,3	830,5	OKE	98,23	130,5	OKE	N.OKE
101	12	36	15	37,25	-221,1	-945	N.OKE	12,72	263,3	OKE	-10,6	1309	OKE	354,56	1289,8	OKE	354,3	1013	OKE	98,23	210	OKE	N.OKE
102	12	39	15	40,25	-221,1	-932	N.OKE	12,72	371,6	OKE	-10,6	1536	OKE	354,56	1514,8	OKE	354,3	1214	OKE	98,23	307,5	OKE	N.OKE
103	12	42	15	43,25	-221,1	-900	N.OKE	12,72	497,9	OKE	-10,6	1780	OKE	354,56	1757,8	OKE	354,3	1433	OKE	98,23	423	OKE	N.OKE
104	12	45	15	46,25	-221,1	-851	N.OKE	12,72	642,2	OKE	-10,6	2043	OKE	354,56	2018,8	OKE	354,3	1669	OKE	98,23	556,5	OKE	N.OKE
105	12	48	15	49,25	-221,1	-783	N.OKE	12,72	804,5	OKE	-10,6	2323	OKE	354,56	2297,8	OKE	354,3	1924	OKE	98,23	708	OKE	N.OKE
106	12	51	15	52,25	-221,1	-698	N.OKE	12,72	984,8	OKE	-10,6	2622	OKE	354,56	2594,8	OKE	354,3	2197	OKE	98,23	877,5	OKE	N.OKE
107	12	54	15	55,25	-221,1	-594	N.OKE	12,72	1183	OKE	-10,6	2938	OKE	354,56	2909,8	OKE	354,3	2487	OKE	98,23	1065	OKE	N.OKE
108	12	57	15	58,25	-221,1	-473	N.OKE	12,72	1399	OKE	-10,6	3273	OKE	354,56	3242,8	OKE	354,3	2796	OKE	98,23	1271	OKE	N.OKE
109	12	60	15	61,25	-221,1	-333	N.OKE	12,72	1634	OKE	-10,6	3625	OKE	354,56	3593,8	OKE	354,3	3123	OKE	98,23	1494	OKE	N.OKE
110	12	63	15	64,25	-221,1	-176	N.OKE	12,72	1886	OKE	-10,6	3996	OKE	354,56	3962,8	OKE	354,3	3468	OKE	98,23	1736	OKE	N.OKE
111	15	0	18	1,25	-239,4	297	OKE	-15,1	367,7	OKE	12,39	-5	OKE	248,06	-6,25	OKE	247,8	8,84	OKE	171,4	444	OKE	OKE
112	15	3	18	4,25	-239,4	94,5	OKE	-15,1	260	OKE	12,39	5,5	OKE	248,06	2,75	OKE	247,8	-6,46	OKE	171,4	325,5	OKE	OKE
113	15	6	18	7,25	-239,4	-90	N.OKE	-15,1	170,3	OKE	12,39	34	OKE	248,06	29,75	OKE	247,8	-3,76	OKE	171,4	225	OKE	N.OKE
114	15	9	18	10,25	-239,4	-257	N.OKE	-15,1	98,64	OKE	12,39	80,5	OKE	248,06	74,75	OKE	247,8	16,94	OKE	171,4	142,5	OKE	N.OKE
115	15	12	18	13,25	-239,4	-405	N.OKE	-15,1	44,94	OKE	12,39	145	OKE	248,06	137,75	OKE	247,8	55,64	OKE	171,4	78	OKE	N.OKE
116	15	15	18	16,25	-239,4	-536	N.OKE	-15,1	9,24	OKE	12,39	227,5	OKE	248,06	218,75	OKE	247,8	112,3	OKE	171,4	31,5	OKE	N.OKE
117	15	18	18	19,25	-239,4	-648	N.OKE	-15,1	-8,46	N.OKE	12,39	328	OKE	248,06	317,75	OKE	247,8	187	OKE	171,4	3	OKE	N.OKE
118	15	21	18	22,25	-239,4	-743	N.OKE	-15,1	-8,16	N.OKE	12,39	446,5	OKE	248,06	434,75	OKE	247,8	279,7	OKE	171,4	-7,5	OKE	N.OKE
119	15	24	18	25,25	-239,4	-819	N.OKE	-15,1	10,14	OKE	12,39	583	OKE	248,06	569,75	OKE	247,8	390,4	OKE	171,4	0	OKE	N.OKE
120	15	27	18	28,25	-239,4	-878	N.OKE	-15,1	46,44	OKE	12,39	737,5	OKE	248,06	722,75	OKE	247,8	519,1	OKE	171,4	25,5	OKE	N.OKE
121	15	30	18	31,25	-239,4	-918	N.OKE	-15,1	100,7	OKE	12,39	910	OKE	248,06	893,75	OKE	247,8	665,8	OKE	171,4	69	OKE	N.OKE
122	15	33	18	34,25	-239,4	-941	N.OKE	-15,1	173	OKE	12,39	1101	OKE	248,06	1082,8	OKE	247,8	830,5	OKE	171,4	130,5	OKE	N.OKE
123	15	36	18	37,25	-239,4	-945	N.OKE	-15,1	263,3	OKE	12,39	1309	OKE	248,06	1289,8	OKE	247,8	1013	OKE	171,4	210	OKE	N.OKE
124	15	39	18	40,25	-239,4	-932	N.OKE	-15,1	371,6	OKE	12,39	1536	OKE	248,06	1514,8	OKE	247,8	1214	OKE	171,4	307,5	OKE	N.OKE
125	15	42	18	43,25	-239,4	-900	N.OKE	-15,1	497,9	OKE	12,39	1780	OKE	248,06	1757,8	OKE	247,8	1433	OKE	171,4	423	OKE	N.OKE
126	15	45	18	46,25	-239,4	-851	N.OKE	-15,1	642,2	OKE	12,39	2043	OKE	248,06	2018,8	OKE	247,8	1669	OKE	171,4	556,5	OKE	N.OKE
127	15	48	18	49,25	-239,4	-783	N.OKE	-15,1	804,5	OKE	12,39	2323	OKE	248,06	2297,8	OKE	247,8	1924	OKE	171,4	708	OKE	N.OKE
128	15	51	18	52,25	-239,4	-698	N.OKE	-15,1	984,8	OKE	12,39	2622	OKE	248,06	2594,8	OKE	247,8	2197	OKE	171,4	877,5	OKE	N.OKE
129	15	54	18	55,25	-239,4	-594	N.OKE	-15,1	1183	OKE	12,39	2938	OKE	248,06	2909,8	OKE	247,8	2487	OKE	171,4	1065	OKE	N.OKE
130	15	57	18	58,25	-239,4	-473	N.OKE	-15,1	1399	OKE	12,39	3273	OKE	248,06	3242,8	OKE	247,8	2796	OKE	171,4	1271	OKE	N.OKE
131	15	60	18	61,25	-239,4	-333	N.OKE	-15,1	1634	OKE	12,39	3625	OKE	248,06	3593,8	OKE	247,8	3123	OKE	171,4	1494	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F3)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik Berat		F3-G			F3-TC			F3-F1			F2-F5			F3-F6			F3-F9			
132	15	63	18	64,25	-239,4	-176	N.OKE	-15,1	1886	OKE	12,39	3996	OKE	248,06	3962,8	OKE	247,8	3468	OKE	171,4	1736	OKE	N.OKE
133	18	0	21	1,25	-239,7	297	OKE	-25	367,7	OKE	53,36	-5	OKE	159,56	-6,25	OKE	159,4	8,84	OKE	262,5	444	OKE	OKE
134	18	3	21	4,25	-239,7	94,5	OKE	-25	260	OKE	53,36	5,5	OKE	159,56	2,75	OKE	159,4	-6,46	OKE	262,5	325,5	OKE	OKE
135	18	6	21	7,25	-239,7	-90	N.OKE	-25	170,3	OKE	53,36	34	OKE	159,56	29,75	OKE	159,4	-3,76	OKE	262,5	225	OKE	N.OKE
136	18	9	21	10,25	-239,7	-257	N.OKE	-25	98,64	OKE	53,36	80,5	OKE	159,56	74,75	OKE	159,4	16,94	OKE	262,5	142,5	OKE	N.OKE
137	18	12	21	13,25	-239,7	-405	N.OKE	-25	44,94	OKE	53,36	145	OKE	159,56	137,75	OKE	159,4	55,64	OKE	262,5	78	OKE	N.OKE
138	18	15	21	16,25	-239,7	-536	N.OKE	-25	9,24	OKE	53,36	227,5	OKE	159,56	218,75	OKE	159,4	112,3	OKE	262,5	31,5	OKE	N.OKE
139	18	18	21	19,25	-239,7	-648	N.OKE	-25	-8,46	N.OKE	53,36	328	OKE	159,56	317,75	OKE	159,4	187	OKE	262,5	3	OKE	N.OKE
140	18	21	21	22,25	-239,7	-743	N.OKE	-25	-8,16	N.OKE	53,36	446,5	OKE	159,56	434,75	OKE	159,4	279,7	OKE	262,5	-7,5	OKE	N.OKE
141	18	24	21	25,25	-239,7	-819	N.OKE	-25	10,14	OKE	53,36	583	OKE	159,56	569,75	OKE	159,4	390,4	OKE	262,5	0	OKE	N.OKE
142	18	27	21	28,25	-239,7	-878	N.OKE	-25	46,44	OKE	53,36	737,5	OKE	159,56	722,75	OKE	159,4	519,1	OKE	262,5	25,5	OKE	N.OKE
143	18	30	21	31,25	-239,7	-918	N.OKE	-25	100,7	OKE	53,36	910	OKE	159,56	893,75	OKE	159,4	665,8	OKE	262,5	69	OKE	N.OKE
144	18	33	21	34,25	-239,7	-941	N.OKE	-25	173	OKE	53,36	1101	OKE	159,56	1082,8	OKE	159,4	830,5	OKE	262,5	130,5	OKE	N.OKE
145	18	36	21	37,25	-239,7	-945	N.OKE	-25	263,3	OKE	53,36	1309	OKE	159,56	1289,8	OKE	159,4	1013	OKE	262,5	210	OKE	N.OKE
146	18	39	21	40,25	-239,7	-932	N.OKE	-25	371,6	OKE	53,36	1536	OKE	159,56	1514,8	OKE	159,4	1214	OKE	262,5	307,5	OKE	N.OKE
147	18	42	21	43,25	-239,7	-900	N.OKE	-25	497,9	OKE	53,36	1780	OKE	159,56	1757,8	OKE	159,4	1433	OKE	262,5	423	OKE	N.OKE
148	18	45	21	46,25	-239,7	-851	N.OKE	-25	642,2	OKE	53,36	2043	OKE	159,56	2018,8	OKE	159,4	1669	OKE	262,5	556,5	OKE	N.OKE
149	18	48	21	49,25	-239,7	-783	N.OKE	-25	804,5	OKE	53,36	2323	OKE	159,56	2297,8	OKE	159,4	1924	OKE	262,5	708	OKE	N.OKE
150	18	51	21	52,25	-239,7	-698	N.OKE	-25	984,8	OKE	53,36	2622	OKE	159,56	2594,8	OKE	159,4	2197	OKE	262,5	877,5	OKE	N.OKE
151	18	54	21	55,25	-239,7	-594	N.OKE	-25	1183	OKE	53,36	2938	OKE	159,56	2909,8	OKE	159,4	2487	OKE	262,5	1065	OKE	N.OKE
152	18	57	21	58,25	-239,7	-473	N.OKE	-25	1399	OKE	53,36	3273	OKE	159,56	3242,8	OKE	159,4	2796	OKE	262,5	1271	OKE	N.OKE
153	18	60	21	61,25	-239,7	-333	N.OKE	-25	1634	OKE	53,36	3625	OKE	159,56	3593,8	OKE	159,4	3123	OKE	262,5	1494	OKE	N.OKE
154	18	63	21	64,25	-239,7	-176	N.OKE	-25	1886	OKE	53,36	3996	OKE	159,56	3962,8	OKE	159,4	3468	OKE	262,5	1736	OKE	N.OKE
155	21	0	24	1,25	-222	297	OKE	-16,8	367,7	OKE	112,3	-5	OKE	89,063	-6,25	OKE	88,9	8,84	OKE	371,6	444	OKE	OKE
156	21	3	24	4,25	-222	94,5	OKE	-16,8	260	OKE	112,3	5,5	OKE	89,063	2,75	OKE	88,9	-6,46	OKE	371,6	325,5	OKE	OKE
157	21	6	24	7,25	-222	-90	N.OKE	-16,8	170,3	OKE	112,3	34	OKE	89,063	29,75	OKE	88,9	-3,76	OKE	371,6	225	OKE	N.OKE
158	21	9	24	10,25	-222	-257	N.OKE	-16,8	98,64	OKE	112,3	80,5	OKE	89,063	74,75	OKE	88,9	16,94	OKE	371,6	142,5	OKE	N.OKE
159	21	12	24	13,25	-222	-405	N.OKE	-16,8	44,94	OKE	112,3	145	OKE	89,063	137,75	OKE	88,9	55,64	OKE	371,6	78	OKE	N.OKE
160	21	15	24	16,25	-222	-536	N.OKE	-16,8	9,24	OKE	112,3	227,5	OKE	89,063	218,75	OKE	88,9	112,3	OKE	371,6	31,5	OKE	N.OKE
161	21	18	24	19,25	-222	-648	N.OKE	-16,8	-8,46	N.OKE	112,3	328	OKE	89,063	317,75	OKE	88,9	187	OKE	371,6	3	OKE	N.OKE
162	21	21	24	22,25	-222	-743	N.OKE	-16,8	-8,16	N.OKE	112,3	446,5	OKE	89,063	434,75	OKE	88,9	279,7	OKE	371,6	-7,5	OKE	N.OKE
163	21	24	24	25,25	-222	-819	N.OKE	-16,8	10,14	OKE	112,3	583	OKE	89,063	569,75	OKE	88,9	390,4	OKE	371,6	0	OKE	N.OKE
164	21	27	24	28,25	-222	-878	N.OKE	-16,8	46,44	OKE	112,3	737,5	OKE	89,063	722,75	OKE	88,9	519,1	OKE	371,6	25,5	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F3)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																		Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat		F3-G			F3-TC			F3-F1			F2-F5			F3-F6			F3-F9			
165	21	30	24	31,25	-222	-918	N.OKE	-16,8	100,7	OKE	112,3	910	OKE	89,063	893,75	OKE	88,9	665,8	OKE	371,6	69	OKE	N.OKE
166	21	33	24	34,25	-222	-941	N.OKE	-16,8	173	OKE	112,3	1101	OKE	89,063	1082,8	OKE	88,9	830,5	OKE	371,6	130,5	OKE	N.OKE
167	21	36	24	37,25	-222	-945	N.OKE	-16,8	263,3	OKE	112,3	1309	OKE	89,063	1289,8	OKE	88,9	1013	OKE	371,6	210	OKE	N.OKE
168	21	39	24	40,25	-222	-932	N.OKE	-16,8	371,6	OKE	112,3	1536	OKE	89,063	1514,8	OKE	88,9	1214	OKE	371,6	307,5	OKE	N.OKE
169	21	42	24	43,25	-222	-900	N.OKE	-16,8	497,9	OKE	112,3	1780	OKE	89,063	1757,8	OKE	88,9	1433	OKE	371,6	423	OKE	N.OKE
170	21	45	24	46,25	-222	-851	N.OKE	-16,8	642,2	OKE	112,3	2043	OKE	89,063	2018,8	OKE	88,9	1669	OKE	371,6	556,5	OKE	N.OKE
171	21	48	24	49,25	-222	-783	N.OKE	-16,8	804,5	OKE	112,3	2323	OKE	89,063	2297,8	OKE	88,9	1924	OKE	371,6	708	OKE	N.OKE
172	21	51	24	52,25	-222	-698	N.OKE	-16,8	984,8	OKE	112,3	2622	OKE	89,063	2594,8	OKE	88,9	2197	OKE	371,6	877,5	OKE	N.OKE
173	21	54	24	55,25	-222	-594	N.OKE	-16,8	1183	OKE	112,3	2938	OKE	89,063	2909,8	OKE	88,9	2487	OKE	371,6	1065	OKE	N.OKE
174	21	57	24	58,25	-222	-473	N.OKE	-16,8	1399	OKE	112,3	3273	OKE	89,063	3242,8	OKE	88,9	2796	OKE	371,6	1271	OKE	N.OKE
175	21	60	24	61,25	-222	-333	N.OKE	-16,8	1634	OKE	112,3	3625	OKE	89,063	3593,8	OKE	88,9	3123	OKE	371,6	1494	OKE	N.OKE
176	21	63	24	64,25	-222	-176	N.OKE	-16,8	1886	OKE	112,3	3996	OKE	89,063	3962,8	OKE	88,9	3468	OKE	371,6	1736	OKE	N.OKE
177	24	0	27	1,25	-186,3	297	OKE	9,316	367,7	OKE	189,3	-5	OKE	36,563	-6,25	OKE	36,45	8,84	OKE	498,7	444	OKE	OKE
178	24	3	27	4,25	-186,3	94,5	OKE	9,316	260	OKE	189,3	5,5	OKE	36,563	2,75	OKE	36,45	-6,46	OKE	498,7	325,5	OKE	OKE
179	24	6	27	7,25	-186,3	-90	N.OKE	9,316	170,3	OKE	189,3	34	OKE	36,563	29,75	OKE	36,45	-3,76	OKE	498,7	225	OKE	N.OKE
180	24	9	27	10,25	-186,3	-257	N.OKE	9,316	98,64	OKE	189,3	80,5	OKE	36,563	74,75	OKE	36,45	16,94	OKE	498,7	142,5	OKE	N.OKE
181	24	12	27	13,25	-186,3	-405	N.OKE	9,316	44,94	OKE	189,3	145	OKE	36,563	137,75	OKE	36,45	55,64	OKE	498,7	78	OKE	N.OKE
182	24	15	27	16,25	-186,3	-536	N.OKE	9,316	9,24	OKE	189,3	227,5	OKE	36,563	218,75	OKE	36,45	112,3	OKE	498,7	31,5	OKE	N.OKE
183	24	18	27	19,25	-186,3	-648	N.OKE	9,316	-8,46	OKE	189,3	328	OKE	36,563	317,75	OKE	36,45	187	OKE	498,7	3	OKE	N.OKE
184	24	21	27	22,25	-186,3	-743	N.OKE	9,316	-8,16	OKE	189,3	446,5	OKE	36,563	434,75	OKE	36,45	279,7	OKE	498,7	-7,5	OKE	N.OKE
185	24	24	27	25,25	-186,3	-819	N.OKE	9,316	10,14	OKE	189,3	583	OKE	36,563	569,75	OKE	36,45	390,4	OKE	498,7	0	OKE	N.OKE
186	24	27	27	28,25	-186,3	-878	N.OKE	9,316	46,44	OKE	189,3	737,5	OKE	36,563	722,75	OKE	36,45	519,1	OKE	498,7	25,5	OKE	N.OKE
187	24	30	27	31,25	-186,3	-918	N.OKE	9,316	100,7	OKE	189,3	910	OKE	36,563	893,75	OKE	36,45	665,8	OKE	498,7	69	OKE	N.OKE
188	24	33	27	34,25	-186,3	-941	N.OKE	9,316	173	OKE	189,3	1101	OKE	36,563	1082,8	OKE	36,45	830,5	OKE	498,7	130,5	OKE	N.OKE
189	24	36	27	37,25	-186,3	-945	N.OKE	9,316	263,3	OKE	189,3	1309	OKE	36,563	1289,8	OKE	36,45	1013	OKE	498,7	210	OKE	N.OKE
190	24	39	27	40,25	-186,3	-932	N.OKE	9,316	371,6	OKE	189,3	1536	OKE	36,563	1514,8	OKE	36,45	1214	OKE	498,7	307,5	OKE	N.OKE
191	24	42	27	43,25	-186,3	-900	N.OKE	9,316	497,9	OKE	189,3	1780	OKE	36,563	1757,8	OKE	36,45	1433	OKE	498,7	423	OKE	N.OKE
192	24	45	27	46,25	-186,3	-851	N.OKE	9,316	642,2	OKE	189,3	2043	OKE	36,563	2018,8	OKE	36,45	1669	OKE	498,7	556,5	OKE	N.OKE
193	24	48	27	49,25	-186,3	-783	N.OKE	9,316	804,5	OKE	189,3	2323	OKE	36,563	2297,8	OKE	36,45	1924	OKE	498,7	708	OKE	N.OKE
194	24	51	27	52,25	-186,3	-698	N.OKE	9,316	984,8	OKE	189,3	2622	OKE	36,563	2594,8	OKE	36,45	2197	OKE	498,7	877,5	OKE	N.OKE
195	24	54	27	55,25	-186,3	-594	N.OKE	9,316	1183	OKE	189,3	2938	OKE	36,563	2909,8	OKE	36,45	2487	OKE	498,7	1065	OKE	N.OKE
196	24	57	27	58,25	-186,3	-473	N.OKE	9,316	1399	OKE	189,3	3273	OKE	36,563	3242,8	OKE	36,45	2796	OKE	498,7	1271	OKE	N.OKE
197	24	60	27	61,25	-186,3	-333	N.OKE	9,316	1634	OKE	189,3	3625	OKE	36,563	3593,8	OKE	36,45	3123	OKE	498,7	1494	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F3)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat			F3-G			F3-TC			F3-F1			F2-F5			F3-F6			F3-F9		
198	24	63	27	64,25	-186,3	-176	N.OKE	9,316	1886	OKE	189,3	3996	OKE	36,563	3962,8	OKE	36,45	3468	OKE	498,7	1736	OKE	N.OKE
199	27	0	30	1,25	-132,6	297	OKE	53,46	367,7	OKE	284,3	-5	OKE	2,0625	-6,25	OKE	1,995	8,84	OKE	643,9	444	OKE	OKE
200	27	3	30	4,25	-132,6	94,5	OKE	53,46	260	OKE	284,3	5,5	OKE	2,0625	2,75	OKE	1,995	-6,46	OKE	643,9	325,5	OKE	OKE
201	27	6	30	7,25	-132,6	-90	N.OKE	53,46	170,3	OKE	284,3	34	OKE	2,0625	29,75	OKE	1,995	-3,76	OKE	643,9	225	OKE	N.OKE
202	27	9	30	10,25	-132,6	-257	N.OKE	53,46	98,64	OKE	284,3	80,5	OKE	2,0625	74,75	OKE	1,995	16,94	OKE	643,9	142,5	OKE	N.OKE
203	27	12	30	13,25	-132,6	-405	N.OKE	53,46	44,94	OKE	284,3	145	OKE	2,0625	137,75	OKE	1,995	55,64	OKE	643,9	78	OKE	N.OKE
204	27	15	30	16,25	-132,6	-536	N.OKE	53,46	9,24	OKE	284,3	227,5	OKE	2,0625	218,75	OKE	1,995	112,3	OKE	643,9	31,5	OKE	N.OKE
205	27	18	30	19,25	-132,6	-648	N.OKE	53,46	-8,46	OKE	284,3	328	OKE	2,0625	317,75	OKE	1,995	187	OKE	643,9	3	OKE	N.OKE
206	27	21	30	22,25	-132,6	-743	N.OKE	53,46	-8,16	OKE	284,3	446,5	OKE	2,0625	434,75	OKE	1,995	279,7	OKE	643,9	-7,5	OKE	N.OKE
207	27	24	30	25,25	-132,6	-819	N.OKE	53,46	10,14	OKE	284,3	583	OKE	2,0625	569,75	OKE	1,995	390,4	OKE	643,9	0	OKE	N.OKE
208	27	27	30	28,25	-132,6	-878	N.OKE	53,46	46,44	OKE	284,3	737,5	OKE	2,0625	722,75	OKE	1,995	519,1	OKE	643,9	25,5	OKE	N.OKE
209	27	30	30	31,25	-132,6	-918	N.OKE	53,46	100,7	OKE	284,3	910	OKE	2,0625	893,75	OKE	1,995	665,8	OKE	643,9	69	OKE	N.OKE
210	27	33	30	34,25	-132,6	-941	N.OKE	53,46	173	OKE	284,3	1101	OKE	2,0625	1082,8	OKE	1,995	830,5	OKE	643,9	130,5	OKE	N.OKE
211	27	36	30	37,25	-132,6	-945	N.OKE	53,46	263,3	OKE	284,3	1309	OKE	2,0625	1289,8	OKE	1,995	1013	OKE	643,9	210	OKE	N.OKE
212	27	39	30	40,25	-132,6	-932	N.OKE	53,46	371,6	OKE	284,3	1536	OKE	2,0625	1514,8	OKE	1,995	1214	OKE	643,9	307,5	OKE	N.OKE
213	27	42	30	43,25	-132,6	-900	N.OKE	53,46	497,9	OKE	284,3	1780	OKE	2,0625	1757,8	OKE	1,995	1433	OKE	643,9	423	OKE	N.OKE
214	27	45	30	46,25	-132,6	-851	N.OKE	53,46	642,2	OKE	284,3	2043	OKE	2,0625	2018,8	OKE	1,995	1669	OKE	643,9	556,5	OKE	N.OKE
215	27	48	30	49,25	-132,6	-783	N.OKE	53,46	804,5	OKE	284,3	2323	OKE	2,0625	2297,8	OKE	1,995	1924	OKE	643,9	708	OKE	N.OKE
216	27	51	30	52,25	-132,6	-698	N.OKE	53,46	984,8	OKE	284,3	2622	OKE	2,0625	2594,8	OKE	1,995	2197	OKE	643,9	877,5	OKE	N.OKE
217	27	54	30	55,25	-132,6	-594	N.OKE	53,46	1183	OKE	284,3	2938	OKE	2,0625	2909,8	OKE	1,995	2487	OKE	643,9	1065	OKE	N.OKE
218	27	57	30	58,25	-132,6	-473	N.OKE	53,46	1399	OKE	284,3	3273	OKE	2,0625	3242,8	OKE	1,995	2796	OKE	643,9	1271	OKE	N.OKE
219	27	60	30	61,25	-132,6	-333	N.OKE	53,46	1634	OKE	284,3	3625	OKE	2,0625	3593,8	OKE	1,995	3123	OKE	643,9	1494	OKE	N.OKE
220	27	63	30	64,25	-132,6	-176	N.OKE	53,46	1886	OKE	284,3	3996	OKE	2,0625	3962,8	OKE	1,995	3468	OKE	643,9	1736	OKE	N.OKE
221	30	0	33	1,25	-60,9	297	OKE	115,6	367,7	OKE	397,2	-5	OKE	-14,438	-6,25	N.OKE	-14,5	8,84	OKE	807	444	OKE	N.OKE
222	30	3	33	4,25	-60,9	94,5	OKE	115,6	260	OKE	397,2	5,5	OKE	-14,438	2,75	OKE	-14,5	-6,46	N.OKE	807	325,5	OKE	N.OKE
223	30	6	33	7,25	-60,9	-90	N.OKE	115,6	170,3	OKE	397,2	34	OKE	-14,438	29,75	OKE	-14,5	-3,76	N.OKE	807	225	OKE	N.OKE
224	30	9	33	10,25	-60,9	-257	N.OKE	115,6	98,64	OKE	397,2	80,5	OKE	-14,438	74,75	OKE	-14,5	16,94	OKE	807	142,5	OKE	N.OKE
225	30	12	33	13,25	-60,9	-405	N.OKE	115,6	44,94	OKE	397,2	145	OKE	-14,438	137,75	OKE	-14,5	55,64	OKE	807	78	OKE	N.OKE
226	30	15	33	16,25	-60,9	-536	N.OKE	115,6	9,24	OKE	397,2	227,5	OKE	-14,438	218,75	OKE	-14,5	112,3	OKE	807	31,5	OKE	N.OKE
227	30	18	33	19,25	-60,9	-648	N.OKE	115,6	-8,46	OKE	397,2	328	OKE	-14,438	317,75	OKE	-14,5	187	OKE	807	3	OKE	N.OKE
228	30	21	33	22,25	-60,9	-743	N.OKE	115,6	-8,16	OKE	397,2	446,5	OKE	-14,438	434,75	OKE	-14,5	279,7	OKE	807	-7,5	OKE	N.OKE
229	30	24	33	25,25	-60,9	-819	N.OKE	115,6	10,14	OKE	397,2	583	OKE	-14,438	569,75	OKE	-14,5	390,4	OKE	807	0	OKE	N.OKE
230	30	27	33	28,25	-60,9	-878	N.OKE	115,6	46,44	OKE	397,2	737,5	OKE	-14,438	722,75	OKE	-14,5	519,1	OKE	807	25,5	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F3)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik Berat		F3-G			F3-TC			F3-F1			F2-F5			F3-F6			F3-F9			
231	30	30	33	31,25	-60,9	-918	N.OKE	115,6	100,7	OKE	397,2	910	OKE	-14,438	893,75	OKE	-14,5	665,8	OKE	807	69	OKE	N.OKE
232	30	33	33	34,25	-60,9	-941	N.OKE	115,6	173	OKE	397,2	1101	OKE	-14,438	1082,8	OKE	-14,5	830,5	OKE	807	130,5	OKE	N.OKE
233	30	36	33	37,25	-60,9	-945	N.OKE	115,6	263,3	OKE	397,2	1309	OKE	-14,438	1289,8	OKE	-14,5	1013	OKE	807	210	OKE	N.OKE
234	30	39	33	40,25	-60,9	-932	N.OKE	115,6	371,6	OKE	397,2	1536	OKE	-14,438	1514,8	OKE	-14,5	1214	OKE	807	307,5	OKE	N.OKE
235	30	42	33	43,25	-60,9	-900	N.OKE	115,6	497,9	OKE	397,2	1780	OKE	-14,438	1757,8	OKE	-14,5	1433	OKE	807	423	OKE	N.OKE
236	30	45	33	46,25	-60,9	-851	N.OKE	115,6	642,2	OKE	397,2	2043	OKE	-14,438	2018,8	OKE	-14,5	1669	OKE	807	556,5	OKE	N.OKE
237	30	48	33	49,25	-60,9	-783	N.OKE	115,6	804,5	OKE	397,2	2323	OKE	-14,438	2297,8	OKE	-14,5	1924	OKE	807	708	OKE	N.OKE
238	30	51	33	52,25	-60,9	-698	N.OKE	115,6	984,8	OKE	397,2	2622	OKE	-14,438	2594,8	OKE	-14,5	2197	OKE	807	877,5	OKE	N.OKE
239	30	54	33	55,25	-60,9	-594	N.OKE	115,6	1183	OKE	397,2	2938	OKE	-14,438	2909,8	OKE	-14,5	2487	OKE	807	1065	OKE	N.OKE
240	30	57	33	58,25	-60,9	-473	N.OKE	115,6	1399	OKE	397,2	3273	OKE	-14,438	3242,8	OKE	-14,5	2796	OKE	807	1271	OKE	N.OKE
241	30	60	33	61,25	-60,9	-333	N.OKE	115,6	1634	OKE	397,2	3625	OKE	-14,438	3593,8	OKE	-14,5	3123	OKE	807	1494	OKE	N.OKE
242	30	63	33	64,25	-60,9	-176	N.OKE	115,6	1886	OKE	397,2	3996	OKE	-14,438	3962,8	OKE	-14,5	3468	OKE	807	1736	OKE	N.OKE
243	33	0	36	1,25	28,8	297	OKE	195,8	367,7	OKE	528,2	-5	OKE	-12,938	-6,25	N.OKE	-12,9	8,84	OKE	988,1	444	OKE	N.OKE
244	33	3	36	4,25	28,8	94,5	OKE	195,8	260	OKE	528,2	5,5	OKE	-12,938	2,75	OKE	-12,9	-6,46	N.OKE	988,1	325,5	OKE	N.OKE
245	33	6	36	7,25	28,8	-90	OKE	195,8	170,3	OKE	528,2	34	OKE	-12,938	29,75	OKE	-12,9	-3,76	N.OKE	988,1	225	OKE	N.OKE
246	33	9	36	10,25	28,8	-257	OKE	195,8	98,64	OKE	528,2	80,5	OKE	-12,938	74,75	OKE	-12,9	16,94	OKE	988,1	142,5	OKE	OKE
247	33	12	36	13,25	28,8	-405	OKE	195,8	44,94	OKE	528,2	145	OKE	-12,938	137,75	OKE	-12,9	55,64	OKE	988,1	78	OKE	OKE
248	33	15	36	16,25	28,8	-536	OKE	195,8	9,24	OKE	528,2	227,5	OKE	-12,938	218,75	OKE	-12,9	112,3	OKE	988,1	31,5	OKE	OKE
249	33	18	36	19,25	28,8	-648	OKE	195,8	-8,46	OKE	528,2	328	OKE	-12,938	317,75	OKE	-12,9	187	OKE	988,1	3	OKE	OKE
250	33	21	36	22,25	28,8	-743	OKE	195,8	-8,16	OKE	528,2	446,5	OKE	-12,938	434,75	OKE	-12,9	279,7	OKE	988,1	-7,5	OKE	OKE
251	33	24	36	25,25	28,8	-819	OKE	195,8	10,14	OKE	528,2	583	OKE	-12,938	569,75	OKE	-12,9	390,4	OKE	988,1	0	OKE	OKE
252	33	27	36	28,25	28,8	-878	OKE	195,8	46,44	OKE	528,2	737,5	OKE	-12,938	722,75	OKE	-12,9	519,1	OKE	988,1	25,5	OKE	OKE
253	33	30	36	31,25	28,8	-918	OKE	195,8	100,7	OKE	528,2	910	OKE	-12,938	893,75	OKE	-12,9	665,8	OKE	988,1	69	OKE	OKE
254	33	33	36	34,25	28,8	-941	OKE	195,8	173	OKE	528,2	1101	OKE	-12,938	1082,8	OKE	-12,9	830,5	OKE	988,1	130,5	OKE	OKE
255	33	36	36	37,25	28,8	-945	OKE	195,8	263,3	OKE	528,2	1309	OKE	-12,938	1289,8	OKE	-12,9	1013	OKE	988,1	210	OKE	OKE
256	33	39	36	40,25	28,8	-932	OKE	195,8	371,6	OKE	528,2	1536	OKE	-12,938	1514,8	OKE	-12,9	1214	OKE	988,1	307,5	OKE	OKE
257	33	42	36	43,25	28,8	-900	OKE	195,8	497,9	OKE	528,2	1780	OKE	-12,938	1757,8	OKE	-12,9	1433	OKE	988,1	423	OKE	OKE
258	33	45	36	46,25	28,8	-851	OKE	195,8	642,2	OKE	528,2	2043	OKE	-12,938	2018,8	OKE	-12,9	1669	OKE	988,1	556,5	OKE	OKE
259	33	48	36	49,25	28,8	-783	OKE	195,8	804,5	OKE	528,2	2323	OKE	-12,938	2297,8	OKE	-12,9	1924	OKE	988,1	708	OKE	OKE
260	33	51	36	52,25	28,8	-698	OKE	195,8	984,8	OKE	528,2	2622	OKE	-12,938	2594,8	OKE	-12,9	2197	OKE	988,1	877,5	OKE	OKE
261	33	54	36	55,25	28,8	-594	OKE	195,8	1183	OKE	528,2	2938	OKE	-12,938	2909,8	OKE	-12,9	2487	OKE	988,1	1065	OKE	OKE
262	33	57	36	58,25	28,8	-473	OKE	195,8	1399	OKE	528,2	3273	OKE	-12,938	3242,8	OKE	-12,9	2796	OKE	988,1	1271	OKE	OKE
263	33	60	36	61,25	28,8	-333	OKE	195,8	1634	OKE	528,2	3625	OKE	-12,938	3593,8	OKE	-12,9	3123	OKE	988,1	1494	OKE	OKE

No	Fasilitas Bergerak (F3)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed															Kesimpulan			
	Koor.		Titik Berat			F3-G			F3-TC			F3-F1			F2-F5			F3-F6				F3-F9		
264	33	63	36	64,25		28,8	-176	OKE	195,8	1886	OKE	528,2	3996	OKE	-12,938	3962,8	OKE	-12,9	3468	OKE	988,1	1736	OKE	OKE

No	Fasilitas Bergerak (F7)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																		Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat		F7-G			F7-TC			F7-F1			F2-F5			F7-F6			F7-F9			
	X	Y	X	Y	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	Status
1	0	0	2,75	1,25	48,15	297	OKE	315,7	367,7	OKE	84,38	-5	OKE	978,19	-6,25	OKE	977,7	8,84	OKE	-11,6	444	OKE	OKE
2	0	3	2,75	4,25	48,15	94,5	OKE	315,7	260	OKE	84,38	5,5	OKE	978,19	2,75	OKE	977,7	-6,46	OKE	-11,6	325,5	OKE	OKE
3	0	6	2,75	7,25	48,15	-90	OKE	315,7	170,3	OKE	84,38	34	OKE	978,19	29,75	OKE	977,7	-3,76	OKE	-11,6	225	OKE	OKE
4	0	9	2,75	10,25	48,15	-257	OKE	315,7	98,64	OKE	84,38	80,5	OKE	978,19	74,75	OKE	977,7	16,94	OKE	-11,6	142,5	OKE	OKE
5	0	12	2,75	13,25	48,15	-405	OKE	315,7	44,94	OKE	84,38	145	OKE	978,19	137,75	OKE	977,7	55,64	OKE	-11,6	78	OKE	OKE
6	0	15	2,75	16,25	48,15	-536	OKE	315,7	9,24	OKE	84,38	227,5	OKE	978,19	218,75	OKE	977,7	112,3	OKE	-11,6	31,5	OKE	OKE
7	0	18	2,75	19,25	48,15	-648	OKE	315,7	-8,46	OKE	84,38	328	OKE	978,19	317,75	OKE	977,7	187	OKE	-11,6	3	OKE	OKE
8	0	21	2,75	22,25	48,15	-743	OKE	315,7	-8,16	OKE	84,38	446,5	OKE	978,19	434,75	OKE	977,7	279,7	OKE	-11,6	-7,5	N.OKE	N.OKE
9	0	24	2,75	25,25	48,15	-819	OKE	315,7	10,14	OKE	84,38	583	OKE	978,19	569,75	OKE	977,7	390,4	OKE	-11,6	0	OKE	OKE
10	0	27	2,75	28,25	48,15	-878	OKE	315,7	46,44	OKE	84,38	737,5	OKE	978,19	722,75	OKE	977,7	519,1	OKE	-11,6	25,5	OKE	OKE
11	0	30	2,75	31,25	48,15	-918	OKE	315,7	100,7	OKE	84,38	910	OKE	978,19	893,75	OKE	977,7	665,8	OKE	-11,6	69	OKE	OKE
12	0	33	2,75	34,25	48,15	-941	OKE	315,7	173	OKE	84,38	1101	OKE	978,19	1082,8	OKE	977,7	830,5	OKE	-11,6	130,5	OKE	OKE
13	0	36	2,75	37,25	48,15	-945	OKE	315,7	263,3	OKE	84,38	1309	OKE	978,19	1289,8	OKE	977,7	1013	OKE	-11,6	210	OKE	OKE
14	0	39	2,75	40,25	48,15	-932	OKE	315,7	371,6	OKE	84,38	1536	OKE	978,19	1514,8	OKE	977,7	1214	OKE	-11,6	307,5	OKE	OKE
15	0	42	2,75	43,25	48,15	-900	OKE	315,7	497,9	OKE	84,38	1780	OKE	978,19	1757,8	OKE	977,7	1433	OKE	-11,6	423	OKE	OKE
16	0	45	2,75	46,25	48,15	-851	OKE	315,7	642,2	OKE	84,38	2043	OKE	978,19	2018,8	OKE	977,7	1669	OKE	-11,6	556,5	OKE	OKE
17	0	48	2,75	49,25	48,15	-783	OKE	315,7	804,5	OKE	84,38	2323	OKE	978,19	2297,8	OKE	977,7	1924	OKE	-11,6	708	OKE	OKE
18	0	51	2,75	52,25	48,15	-698	OKE	315,7	984,8	OKE	84,38	2622	OKE	978,19	2594,8	OKE	977,7	2197	OKE	-11,6	877,5	OKE	OKE
19	0	54	2,75	55,25	48,15	-594	OKE	315,7	1183	OKE	84,38	2938	OKE	978,19	2909,8	OKE	977,7	2487	OKE	-11,6	1065	OKE	OKE
20	0	57	2,75	58,25	48,15	-473	OKE	315,7	1399	OKE	84,38	3273	OKE	978,19	3242,8	OKE	977,7	2796	OKE	-11,6	1271	OKE	OKE
21	0	60	2,75	61,25	48,15	-333	OKE	315,7	1634	OKE	84,38	3625	OKE	978,19	3593,8	OKE	977,7	3123	OKE	-11,6	1494	OKE	OKE
22	0	63	2,75	64,25	48,15	-176	OKE	315,7	1886	OKE	84,38	3996	OKE	978,19	3962,8	OKE	977,7	3468	OKE	-11,6	1736	OKE	OKE
23	3	0	5,75	1,25	-43,65	297	OKE	214,4	367,7	OKE	33,85	-5	OKE	798,19	-6,25	OKE	797,7	8,84	OKE	-12	444	OKE	OKE
24	3	3	5,75	4,25	-43,65	94,5	OKE	214,4	260	OKE	33,85	5,5	OKE	798,19	2,75	OKE	797,7	-6,46	OKE	-12	325,5	OKE	OKE
25	3	6	5,75	7,25	-43,65	-90	N.OKE	214,4	170,3	OKE	33,85	34	OKE	798,19	29,75	OKE	797,7	-3,76	OKE	-12	225	OKE	N.OKE
26	3	9	5,75	10,25	-43,65	-257	N.OKE	214,4	98,64	OKE	33,85	80,5	OKE	798,19	74,75	OKE	797,7	16,94	OKE	-12	142,5	OKE	N.OKE
27	3	12	5,75	13,25	-43,65	-405	N.OKE	214,4	44,94	OKE	33,85	145	OKE	798,19	137,75	OKE	797,7	55,64	OKE	-12	78	OKE	N.OKE
28	3	15	5,75	16,25	-43,65	-536	N.OKE	214,4	9,24	OKE	33,85	227,5	OKE	798,19	218,75	OKE	797,7	112,3	OKE	-12	31,5	OKE	N.OKE
29	3	18	5,75	19,25	-43,65	-648	N.OKE	214,4	-8,46	OKE	33,85	328	OKE	798,19	317,75	OKE	797,7	187	OKE	-12	3	OKE	N.OKE
30	3	21	5,75	22,25	-43,65	-743	N.OKE	214,4	-8,16	OKE	33,85	446,5	OKE	798,19	434,75	OKE	797,7	279,7	OKE	-12	-7,5	N.OKE	N.OKE
31	3	24	5,75	25,25	-43,65	-819	N.OKE	214,4	10,14	OKE	33,85	583	OKE	798,19	569,75	OKE	797,7	390,4	OKE	-12	0	OKE	N.OKE
32	3	27	5,75	28,25	-43,65	-878	N.OKE	214,4	46,44	OKE	33,85	737,5	OKE	798,19	722,75	OKE	797,7	519,1	OKE	-12	25,5	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F7)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik Berat		F7-G			F7-TC			F7-F1			F2-F5			F7-F6			F7-F9			
33	3	30	5,75	31,25	-43,65	-918	N.OKE	214,4	100,7	OKE	33,85	910	OKE	798,19	893,75	OKE	797,7	665,8	OKE	-12	69	OKE	N.OKE
34	3	33	5,75	34,25	-43,65	-941	N.OKE	214,4	173	OKE	33,85	1101	OKE	798,19	1082,8	OKE	797,7	830,5	OKE	-12	130,5	OKE	N.OKE
35	3	36	5,75	37,25	-43,65	-945	N.OKE	214,4	263,3	OKE	33,85	1309	OKE	798,19	1289,8	OKE	797,7	1013	OKE	-12	210	OKE	N.OKE
36	3	39	5,75	40,25	-43,65	-932	N.OKE	214,4	371,6	OKE	33,85	1536	OKE	798,19	1514,8	OKE	797,7	1214	OKE	-12	307,5	OKE	N.OKE
37	3	42	5,75	43,25	-43,65	-900	N.OKE	214,4	497,9	OKE	33,85	1780	OKE	798,19	1757,8	OKE	797,7	1433	OKE	-12	423	OKE	N.OKE
38	3	45	5,75	46,25	-43,65	-851	N.OKE	214,4	642,2	OKE	33,85	2043	OKE	798,19	2018,8	OKE	797,7	1669	OKE	-12	556,5	OKE	N.OKE
39	3	48	5,75	49,25	-43,65	-783	N.OKE	214,4	804,5	OKE	33,85	2323	OKE	798,19	2297,8	OKE	797,7	1924	OKE	-12	708	OKE	N.OKE
40	3	51	5,75	52,25	-43,65	-698	N.OKE	214,4	984,8	OKE	33,85	2622	OKE	798,19	2594,8	OKE	797,7	2197	OKE	-12	877,5	OKE	N.OKE
41	3	54	5,75	55,25	-43,65	-594	N.OKE	214,4	1183	OKE	33,85	2938	OKE	798,19	2909,8	OKE	797,7	2487	OKE	-12	1065	OKE	N.OKE
42	3	57	5,75	58,25	-43,65	-473	N.OKE	214,4	1399	OKE	33,85	3273	OKE	798,19	3242,8	OKE	797,7	2796	OKE	-12	1271	OKE	N.OKE
43	3	60	5,75	61,25	-43,65	-333	N.OKE	214,4	1634	OKE	33,85	3625	OKE	798,19	3593,8	OKE	797,7	3123	OKE	-12	1494	OKE	N.OKE
44	3	63	5,75	64,25	-43,65	-176	N.OKE	214,4	1886	OKE	33,85	3996	OKE	798,19	3962,8	OKE	797,7	3468	OKE	-12	1736	OKE	N.OKE
45	6	0	8,75	1,25	-117,5	297	OKE	131	367,7	OKE	1,32	-5	OKE	636,19	-6,25	OKE	635,8	8,84	OKE	5,633	444	OKE	OKE
46	6	3	8,75	4,25	-117,5	94,5	OKE	131	260	OKE	1,32	5,5	OKE	636,19	2,75	OKE	635,8	-6,46	OKE	5,633	325,5	OKE	OKE
47	6	6	8,75	7,25	-117,5	-90	N.OKE	131	170,3	OKE	1,32	34	OKE	636,19	29,75	OKE	635,8	-3,76	OKE	5,633	225	OKE	N.OKE
48	6	9	8,75	10,25	-117,5	-257	N.OKE	131	98,64	OKE	1,32	80,5	OKE	636,19	74,75	OKE	635,8	16,94	OKE	5,633	142,5	OKE	N.OKE
49	6	12	8,75	13,25	-117,5	-405	N.OKE	131	44,94	OKE	1,32	145	OKE	636,19	137,75	OKE	635,8	55,64	OKE	5,633	78	OKE	N.OKE
50	6	15	8,75	16,25	-117,5	-536	N.OKE	131	9,24	OKE	1,32	227,5	OKE	636,19	218,75	OKE	635,8	112,3	OKE	5,633	31,5	OKE	N.OKE
51	6	18	8,75	19,25	-117,5	-648	N.OKE	131	-8,46	OKE	1,32	328	OKE	636,19	317,75	OKE	635,8	187	OKE	5,633	3	OKE	N.OKE
52	6	21	8,75	22,25	-117,5	-743	N.OKE	131	-8,16	OKE	1,32	446,5	OKE	636,19	434,75	OKE	635,8	279,7	OKE	5,633	-7,5	OKE	N.OKE
53	6	24	8,75	25,25	-117,5	-819	N.OKE	131	10,14	OKE	1,32	583	OKE	636,19	569,75	OKE	635,8	390,4	OKE	5,633	0	OKE	N.OKE
54	6	27	8,75	28,25	-117,5	-878	N.OKE	131	46,44	OKE	1,32	737,5	OKE	636,19	722,75	OKE	635,8	519,1	OKE	5,633	25,5	OKE	N.OKE
55	6	30	8,75	31,25	-117,5	-918	N.OKE	131	100,7	OKE	1,32	910	OKE	636,19	893,75	OKE	635,8	665,8	OKE	5,633	69	OKE	N.OKE
56	6	33	8,75	34,25	-117,5	-941	N.OKE	131	173	OKE	1,32	1101	OKE	636,19	1082,8	OKE	635,8	830,5	OKE	5,633	130,5	OKE	N.OKE
57	6	36	8,75	37,25	-117,5	-945	N.OKE	131	263,3	OKE	1,32	1309	OKE	636,19	1289,8	OKE	635,8	1013	OKE	5,633	210	OKE	N.OKE
58	6	39	8,75	40,25	-117,5	-932	N.OKE	131	371,6	OKE	1,32	1536	OKE	636,19	1514,8	OKE	635,8	1214	OKE	5,633	307,5	OKE	N.OKE
59	6	42	8,75	43,25	-117,5	-900	N.OKE	131	497,9	OKE	1,32	1780	OKE	636,19	1757,8	OKE	635,8	1433	OKE	5,633	423	OKE	N.OKE
60	6	45	8,75	46,25	-117,5	-851	N.OKE	131	642,2	OKE	1,32	2043	OKE	636,19	2018,8	OKE	635,8	1669	OKE	5,633	556,5	OKE	N.OKE
61	6	48	8,75	49,25	-117,5	-783	N.OKE	131	804,5	OKE	1,32	2323	OKE	636,19	2297,8	OKE	635,8	1924	OKE	5,633	708	OKE	N.OKE
62	6	51	8,75	52,25	-117,5	-698	N.OKE	131	984,8	OKE	1,32	2622	OKE	636,19	2594,8	OKE	635,8	2197	OKE	5,633	877,5	OKE	N.OKE
63	6	54	8,75	55,25	-117,5	-594	N.OKE	131	1183	OKE	1,32	2938	OKE	636,19	2909,8	OKE	635,8	2487	OKE	5,633	1065	OKE	N.OKE
64	6	57	8,75	58,25	-117,5	-473	N.OKE	131	1399	OKE	1,32	3273	OKE	636,19	3242,8	OKE	635,8	2796	OKE	5,633	1271	OKE	N.OKE
65	6	60	8,75	61,25	-117,5	-333	N.OKE	131	1634	OKE	1,32	3625	OKE	636,19	3593,8	OKE	635,8	3123	OKE	5,633	1494	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F7)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																		Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat		F7-G			F7-TC			F7-F1			F2-F5			F7-F6			F7-F9			
66	6	63	8,75	64,25	-117,5	-176	N.OKE	131	1886	OK	1,32	3996	OK	636,19	3962,8	OK	635,8	3468	OK	5,633	1736	OK	N.OKE
67	9	0	11,75	1,25	-173,3	297	OK	65,65	367,7	OK	-13,2	-5	N.OKE	492,19	-6,25	OK	491,8	8,84	OK	41,26	444	OK	N.OKE
68	9	3	11,75	4,25	-173,3	94,5	OK	65,65	260	OK	-13,2	5,5	OK	492,19	2,75	OK	491,8	-6,46	OK	41,26	325,5	OK	OK
69	9	6	11,75	7,25	-173,3	-90	N.OKE	65,65	170,3	OK	-13,2	34	OK	492,19	29,75	OK	491,8	-3,76	OK	41,26	225	OK	N.OKE
70	9	9	11,75	10,25	-173,3	-257	N.OKE	65,65	98,64	OK	-13,2	80,5	OK	492,19	74,75	OK	491,8	16,94	OK	41,26	142,5	OK	N.OKE
71	9	12	11,75	13,25	-173,3	-405	N.OKE	65,65	44,94	OK	-13,2	145	OK	492,19	137,75	OK	491,8	55,64	OK	41,26	78	OK	N.OKE
72	9	15	11,75	16,25	-173,3	-536	N.OKE	65,65	9,24	OK	-13,2	227,5	OK	492,19	218,75	OK	491,8	112,3	OK	41,26	31,5	OK	N.OKE
73	9	18	11,75	19,25	-173,3	-648	N.OKE	65,65	-8,46	OK	-13,2	328	OK	492,19	317,75	OK	491,8	187	OK	41,26	3	OK	N.OKE
74	9	21	11,75	22,25	-173,3	-743	N.OKE	65,65	-8,16	OK	-13,2	446,5	OK	492,19	434,75	OK	491,8	279,7	OK	41,26	-7,5	OK	N.OKE
75	9	24	11,75	25,25	-173,3	-819	N.OKE	65,65	10,14	OK	-13,2	583	OK	492,19	569,75	OK	491,8	390,4	OK	41,26	0	OK	N.OKE
76	9	27	11,75	28,25	-173,3	-878	N.OKE	65,65	46,44	OK	-13,2	737,5	OK	492,19	722,75	OK	491,8	519,1	OK	41,26	25,5	OK	N.OKE
77	9	30	11,75	31,25	-173,3	-918	N.OKE	65,65	100,7	OK	-13,2	910	OK	492,19	893,75	OK	491,8	665,8	OK	41,26	69	OK	N.OKE
78	9	33	11,75	34,25	-173,3	-941	N.OKE	65,65	173	OK	-13,2	1101	OK	492,19	1082,8	OK	491,8	830,5	OK	41,26	130,5	OK	N.OKE
79	9	36	11,75	37,25	-173,3	-945	N.OKE	65,65	263,3	OK	-13,2	1309	OK	492,19	1289,8	OK	491,8	1013	OK	41,26	210	OK	N.OKE
80	9	39	11,75	40,25	-173,3	-932	N.OKE	65,65	371,6	OK	-13,2	1536	OK	492,19	1514,8	OK	491,8	1214	OK	41,26	307,5	OK	N.OKE
81	9	42	11,75	43,25	-173,3	-900	N.OKE	65,65	497,9	OK	-13,2	1780	OK	492,19	1757,8	OK	491,8	1433	OK	41,26	423	OK	N.OKE
82	9	45	11,75	46,25	-173,3	-851	N.OKE	65,65	642,2	OK	-13,2	2043	OK	492,19	2018,8	OK	491,8	1669	OK	41,26	556,5	OK	N.OKE
83	9	48	11,75	49,25	-173,3	-783	N.OKE	65,65	804,5	OK	-13,2	2323	OK	492,19	2297,8	OK	491,8	1924	OK	41,26	708	OK	N.OKE
84	9	51	11,75	52,25	-173,3	-698	N.OKE	65,65	984,8	OK	-13,2	2622	OK	492,19	2594,8	OK	491,8	2197	OK	41,26	877,5	OK	N.OKE
85	9	54	11,75	55,25	-173,3	-594	N.OKE	65,65	1183	OK	-13,2	2938	OK	492,19	2909,8	OK	491,8	2487	OK	41,26	1065	OK	N.OKE
86	9	57	11,75	58,25	-173,3	-473	N.OKE	65,65	1399	OK	-13,2	3273	OK	492,19	3242,8	OK	491,8	2796	OK	41,26	1271	OK	N.OKE
87	9	60	11,75	61,25	-173,3	-333	N.OKE	65,65	1634	OK	-13,2	3625	OK	492,19	3593,8	OK	491,8	3123	OK	41,26	1494	OK	N.OKE
88	9	63	11,75	64,25	-173,3	-176	N.OKE	65,65	1886	OK	-13,2	3996	OK	492,19	3962,8	OK	491,8	3468	OK	41,26	1736	OK	N.OKE
89	12	0	14,75	1,25	-211,1	297	OK	18,3	367,7	OK	-9,74	-5	N.OKE	366,19	-6,25	OK	365,9	8,84	OK	94,89	444	OK	N.OKE
90	12	3	14,75	4,25	-211,1	94,5	OK	18,3	260	OK	-9,74	5,5	OK	366,19	2,75	OK	365,9	-6,46	OK	94,89	325,5	OK	OK
91	12	6	14,75	7,25	-211,1	-90	N.OKE	18,3	170,3	OK	-9,74	34	OK	366,19	29,75	OK	365,9	-3,76	OK	94,89	225	OK	N.OKE
92	12	9	14,75	10,25	-211,1	-257	N.OKE	18,3	98,64	OK	-9,74	80,5	OK	366,19	74,75	OK	365,9	16,94	OK	94,89	142,5	OK	N.OKE
93	12	12	14,75	13,25	-211,1	-405	N.OKE	18,3	44,94	OK	-9,74	145	OK	366,19	137,75	OK	365,9	55,64	OK	94,89	78	OK	N.OKE
94	12	15	14,75	16,25	-211,1	-536	N.OKE	18,3	9,24	OK	-9,74	227,5	OK	366,19	218,75	OK	365,9	112,3	OK	94,89	31,5	OK	N.OKE
95	12	18	14,75	19,25	-211,1	-648	N.OKE	18,3	-8,46	OK	-9,74	328	OK	366,19	317,75	OK	365,9	187	OK	94,89	3	OK	N.OKE
96	12	21	14,75	22,25	-211,1	-743	N.OKE	18,3	-8,16	OK	-9,74	446,5	OK	366,19	434,75	OK	365,9	279,7	OK	94,89	-7,5	OK	N.OKE
97	12	24	14,75	25,25	-211,1	-819	N.OKE	18,3	10,14	OK	-9,74	583	OK	366,19	569,75	OK	365,9	390,4	OK	94,89	0	OK	N.OKE
98	12	27	14,75	28,25	-211,1	-878	N.OKE	18,3	46,44	OK	-9,74	737,5	OK	366,19	722,75	OK	365,9	519,1	OK	94,89	25,5	OK	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F7)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																		Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat		F7-G			F7-TC			F7-F1			F2-F5			F7-F6			F7-F9			
99	12	30	14,75	31,25	-211,1	-918	N.OKE	18,3	100,7	OKE	-9,74	910	OKE	366,19	893,75	OKE	365,9	665,8	OKE	94,89	69	OKE	N.OKE
100	12	33	14,75	34,25	-211,1	-941	N.OKE	18,3	173	OKE	-9,74	1101	OKE	366,19	1082,8	OKE	365,9	830,5	OKE	94,89	130,5	OKE	N.OKE
101	12	36	14,75	37,25	-211,1	-945	N.OKE	18,3	263,3	OKE	-9,74	1309	OKE	366,19	1289,8	OKE	365,9	1013	OKE	94,89	210	OKE	N.OKE
102	12	39	14,75	40,25	-211,1	-932	N.OKE	18,3	371,6	OKE	-9,74	1536	OKE	366,19	1514,8	OKE	365,9	1214	OKE	94,89	307,5	OKE	N.OKE
103	12	42	14,75	43,25	-211,1	-900	N.OKE	18,3	497,9	OKE	-9,74	1780	OKE	366,19	1757,8	OKE	365,9	1433	OKE	94,89	423	OKE	N.OKE
104	12	45	14,75	46,25	-211,1	-851	N.OKE	18,3	642,2	OKE	-9,74	2043	OKE	366,19	2018,8	OKE	365,9	1669	OKE	94,89	556,5	OKE	N.OKE
105	12	48	14,75	49,25	-211,1	-783	N.OKE	18,3	804,5	OKE	-9,74	2323	OKE	366,19	2297,8	OKE	365,9	1924	OKE	94,89	708	OKE	N.OKE
106	12	51	14,75	52,25	-211,1	-698	N.OKE	18,3	984,8	OKE	-9,74	2622	OKE	366,19	2594,8	OKE	365,9	2197	OKE	94,89	877,5	OKE	N.OKE
107	12	54	14,75	55,25	-211,1	-594	N.OKE	18,3	1183	OKE	-9,74	2938	OKE	366,19	2909,8	OKE	365,9	2487	OKE	94,89	1065	OKE	N.OKE
108	12	57	14,75	58,25	-211,1	-473	N.OKE	18,3	1399	OKE	-9,74	3273	OKE	366,19	3242,8	OKE	365,9	2796	OKE	94,89	1271	OKE	N.OKE
109	12	60	14,75	61,25	-211,1	-333	N.OKE	18,3	1634	OKE	-9,74	3625	OKE	366,19	3593,8	OKE	365,9	3123	OKE	94,89	1494	OKE	N.OKE
110	12	63	14,75	64,25	-211,1	-176	N.OKE	18,3	1886	OKE	-9,74	3996	OKE	366,19	3962,8	OKE	365,9	3468	OKE	94,89	1736	OKE	N.OKE
111	15	0	17,75	1,25	-230,9	297	OKE	-11,1	367,7	OKE	11,72	-5	OKE	258,19	-6,25	OKE	257,9	8,84	OKE	166,5	444	OKE	OKE
112	15	3	17,75	4,25	-230,9	94,5	OKE	-11,1	260	OKE	11,72	5,5	OKE	258,19	2,75	OKE	257,9	-6,46	OKE	166,5	325,5	OKE	OKE
113	15	6	17,75	7,25	-230,9	-90	N.OKE	-11,1	170,3	OKE	11,72	34	OKE	258,19	29,75	OKE	257,9	-3,76	OKE	166,5	225	OKE	N.OKE
114	15	9	17,75	10,25	-230,9	-257	N.OKE	-11,1	98,64	OKE	11,72	80,5	OKE	258,19	74,75	OKE	257,9	16,94	OKE	166,5	142,5	OKE	N.OKE
115	15	12	17,75	13,25	-230,9	-405	N.OKE	-11,1	44,94	OKE	11,72	145	OKE	258,19	137,75	OKE	257,9	55,64	OKE	166,5	78	OKE	N.OKE
116	15	15	17,75	16,25	-230,9	-536	N.OKE	-11,1	9,24	OKE	11,72	227,5	OKE	258,19	218,75	OKE	257,9	112,3	OKE	166,5	31,5	OKE	N.OKE
117	15	18	17,75	19,25	-230,9	-648	N.OKE	-11,1	-8,46	N.OKE	11,72	328	OKE	258,19	317,75	OKE	257,9	187	OKE	166,5	3	OKE	N.OKE
118	15	21	17,75	22,25	-230,9	-743	N.OKE	-11,1	-8,16	N.OKE	11,72	446,5	OKE	258,19	434,75	OKE	257,9	279,7	OKE	166,5	-7,5	OKE	N.OKE
119	15	24	17,75	25,25	-230,9	-819	N.OKE	-11,1	10,14	OKE	11,72	583	OKE	258,19	569,75	OKE	257,9	390,4	OKE	166,5	0	OKE	N.OKE
120	15	27	17,75	28,25	-230,9	-878	N.OKE	-11,1	46,44	OKE	11,72	737,5	OKE	258,19	722,75	OKE	257,9	519,1	OKE	166,5	25,5	OKE	N.OKE
121	15	30	17,75	31,25	-230,9	-918	N.OKE	-11,1	100,7	OKE	11,72	910	OKE	258,19	893,75	OKE	257,9	665,8	OKE	166,5	69	OKE	N.OKE
122	15	33	17,75	34,25	-230,9	-941	N.OKE	-11,1	173	OKE	11,72	1101	OKE	258,19	1082,8	OKE	257,9	830,5	OKE	166,5	130,5	OKE	N.OKE
123	15	36	17,75	37,25	-230,9	-945	N.OKE	-11,1	263,3	OKE	11,72	1309	OKE	258,19	1289,8	OKE	257,9	1013	OKE	166,5	210	OKE	N.OKE
124	15	39	17,75	40,25	-230,9	-932	N.OKE	-11,1	371,6	OKE	11,72	1536	OKE	258,19	1514,8	OKE	257,9	1214	OKE	166,5	307,5	OKE	N.OKE
125	15	42	17,75	43,25	-230,9	-900	N.OKE	-11,1	497,9	OKE	11,72	1780	OKE	258,19	1757,8	OKE	257,9	1433	OKE	166,5	423	OKE	N.OKE
126	15	45	17,75	46,25	-230,9	-851	N.OKE	-11,1	642,2	OKE	11,72	2043	OKE	258,19	2018,8	OKE	257,9	1669	OKE	166,5	556,5	OKE	N.OKE
127	15	48	17,75	49,25	-230,9	-783	N.OKE	-11,1	804,5	OKE	11,72	2323	OKE	258,19	2297,8	OKE	257,9	1924	OKE	166,5	708	OKE	N.OKE
128	15	51	17,75	52,25	-230,9	-698	N.OKE	-11,1	984,8	OKE	11,72	2622	OKE	258,19	2594,8	OKE	257,9	2197	OKE	166,5	877,5	OKE	N.OKE
129	15	54	17,75	55,25	-230,9	-594	N.OKE	-11,1	1183	OKE	11,72	2938	OKE	258,19	2909,8	OKE	257,9	2487	OKE	166,5	1065	OKE	N.OKE
130	15	57	17,75	58,25	-230,9	-473	N.OKE	-11,1	1399	OKE	11,72	3273	OKE	258,19	3242,8	OKE	257,9	2796	OKE	166,5	1271	OKE	N.OKE
131	15	60	17,75	61,25	-230,9	-333	N.OKE	-11,1	1634	OKE	11,72	3625	OKE	258,19	3593,8	OKE	257,9	3123	OKE	166,5	1494	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F7)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik Berat		F7-G			F7-TC			F7-F1			F2-F5			F7-F6			F7-F9			
132	15	63	17,75	64,25	-230,9	-176	N.OKE	-11,1	1886	OKE	11,72	3996	OKE	258,19	3962,8	OKE	257,9	3468	OKE	166,5	1736	OKE	N.OKE
133	18	0	20,75	1,25	-232,7	297	OKE	-22,4	367,7	OKE	51,19	-5	OKE	168,19	-6,25	OKE	168	8,84	OKE	256,1	444	OKE	OKE
134	18	3	20,75	4,25	-232,7	94,5	OKE	-22,4	260	OKE	51,19	5,5	OKE	168,19	2,75	OKE	168	-6,46	OKE	256,1	325,5	OKE	OKE
135	18	6	20,75	7,25	-232,7	-90	N.OKE	-22,4	170,3	OKE	51,19	34	OKE	168,19	29,75	OKE	168	-3,76	OKE	256,1	225	OKE	N.OKE
136	18	9	20,75	10,25	-232,7	-257	N.OKE	-22,4	98,64	OKE	51,19	80,5	OKE	168,19	74,75	OKE	168	16,94	OKE	256,1	142,5	OKE	N.OKE
137	18	12	20,75	13,25	-232,7	-405	N.OKE	-22,4	44,94	OKE	51,19	145	OKE	168,19	137,75	OKE	168	55,64	OKE	256,1	78	OKE	N.OKE
138	18	15	20,75	16,25	-232,7	-536	N.OKE	-22,4	9,24	OKE	51,19	227,5	OKE	168,19	218,75	OKE	168	112,3	OKE	256,1	31,5	OKE	N.OKE
139	18	18	20,75	19,25	-232,7	-648	N.OKE	-22,4	-8,46	N.OKE	51,19	328	OKE	168,19	317,75	OKE	168	187	OKE	256,1	3	OKE	N.OKE
140	18	21	20,75	22,25	-232,7	-743	N.OKE	-22,4	-8,16	N.OKE	51,19	446,5	OKE	168,19	434,75	OKE	168	279,7	OKE	256,1	-7,5	OKE	N.OKE
141	18	24	20,75	25,25	-232,7	-819	N.OKE	-22,4	10,14	OKE	51,19	583	OKE	168,19	569,75	OKE	168	390,4	OKE	256,1	0	OKE	N.OKE
142	18	27	20,75	28,25	-232,7	-878	N.OKE	-22,4	46,44	OKE	51,19	737,5	OKE	168,19	722,75	OKE	168	519,1	OKE	256,1	25,5	OKE	N.OKE
143	18	30	20,75	31,25	-232,7	-918	N.OKE	-22,4	100,7	OKE	51,19	910	OKE	168,19	893,75	OKE	168	665,8	OKE	256,1	69	OKE	N.OKE
144	18	33	20,75	34,25	-232,7	-941	N.OKE	-22,4	173	OKE	51,19	1101	OKE	168,19	1082,8	OKE	168	830,5	OKE	256,1	130,5	OKE	N.OKE
145	18	36	20,75	37,25	-232,7	-945	N.OKE	-22,4	263,3	OKE	51,19	1309	OKE	168,19	1289,8	OKE	168	1013	OKE	256,1	210	OKE	N.OKE
146	18	39	20,75	40,25	-232,7	-932	N.OKE	-22,4	371,6	OKE	51,19	1536	OKE	168,19	1514,8	OKE	168	1214	OKE	256,1	307,5	OKE	N.OKE
147	18	42	20,75	43,25	-232,7	-900	N.OKE	-22,4	497,9	OKE	51,19	1780	OKE	168,19	1757,8	OKE	168	1433	OKE	256,1	423	OKE	N.OKE
148	18	45	20,75	46,25	-232,7	-851	N.OKE	-22,4	642,2	OKE	51,19	2043	OKE	168,19	2018,8	OKE	168	1669	OKE	256,1	556,5	OKE	N.OKE
149	18	48	20,75	49,25	-232,7	-783	N.OKE	-22,4	804,5	OKE	51,19	2323	OKE	168,19	2297,8	OKE	168	1924	OKE	256,1	708	OKE	N.OKE
150	18	51	20,75	52,25	-232,7	-698	N.OKE	-22,4	984,8	OKE	51,19	2622	OKE	168,19	2594,8	OKE	168	2197	OKE	256,1	877,5	OKE	N.OKE
151	18	54	20,75	55,25	-232,7	-594	N.OKE	-22,4	1183	OKE	51,19	2938	OKE	168,19	2909,8	OKE	168	2487	OKE	256,1	1065	OKE	N.OKE
152	18	57	20,75	58,25	-232,7	-473	N.OKE	-22,4	1399	OKE	51,19	3273	OKE	168,19	3242,8	OKE	168	2796	OKE	256,1	1271	OKE	N.OKE
153	18	60	20,75	61,25	-232,7	-333	N.OKE	-22,4	1634	OKE	51,19	3625	OKE	168,19	3593,8	OKE	168	3123	OKE	256,1	1494	OKE	N.OKE
154	18	63	20,75	64,25	-232,7	-176	N.OKE	-22,4	1886	OKE	51,19	3996	OKE	168,19	3962,8	OKE	168	3468	OKE	256,1	1736	OKE	N.OKE
155	21	0	23,75	1,25	-216,5	297	OKE	-15,8	367,7	OKE	108,7	-5	OKE	96,188	-6,25	OKE	96,02	8,84	OKE	363,8	444	OKE	OKE
156	21	3	23,75	4,25	-216,5	94,5	OKE	-15,8	260	OKE	108,7	5,5	OKE	96,188	2,75	OKE	96,02	-6,46	OKE	363,8	325,5	OKE	OKE
157	21	6	23,75	7,25	-216,5	-90	N.OKE	-15,8	170,3	OKE	108,7	34	OKE	96,188	29,75	OKE	96,02	-3,76	OKE	363,8	225	OKE	N.OKE
158	21	9	23,75	10,25	-216,5	-257	N.OKE	-15,8	98,64	OKE	108,7	80,5	OKE	96,188	74,75	OKE	96,02	16,94	OKE	363,8	142,5	OKE	N.OKE
159	21	12	23,75	13,25	-216,5	-405	N.OKE	-15,8	44,94	OKE	108,7	145	OKE	96,188	137,75	OKE	96,02	55,64	OKE	363,8	78	OKE	N.OKE
160	21	15	23,75	16,25	-216,5	-536	N.OKE	-15,8	9,24	OKE	108,7	227,5	OKE	96,188	218,75	OKE	96,02	112,3	OKE	363,8	31,5	OKE	N.OKE
161	21	18	23,75	19,25	-216,5	-648	N.OKE	-15,8	-8,46	N.OKE	108,7	328	OKE	96,188	317,75	OKE	96,02	187	OKE	363,8	3	OKE	N.OKE
162	21	21	23,75	22,25	-216,5	-743	N.OKE	-15,8	-8,16	N.OKE	108,7	446,5	OKE	96,188	434,75	OKE	96,02	279,7	OKE	363,8	-7,5	OKE	N.OKE
163	21	24	23,75	25,25	-216,5	-819	N.OKE	-15,8	10,14	OKE	108,7	583	OKE	96,188	569,75	OKE	96,02	390,4	OKE	363,8	0	OKE	N.OKE
164	21	27	23,75	28,25	-216,5	-878	N.OKE	-15,8	46,44	OKE	108,7	737,5	OKE	96,188	722,75	OKE	96,02	519,1	OKE	363,8	25,5	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F7)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																		Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat		F7-G			F7-TC			F7-F1			F2-F5			F7-F6			F7-F9			
165	21	30	23,75	31,25	-216,5	-918	N.OKE	-15,8	100,7	OKE	108,7	910	OKE	96,188	893,75	OKE	96,02	665,8	OKE	363,8	69	OKE	N.OKE
166	21	33	23,75	34,25	-216,5	-941	N.OKE	-15,8	173	OKE	108,7	1101	OKE	96,188	1082,8	OKE	96,02	830,5	OKE	363,8	130,5	OKE	N.OKE
167	21	36	23,75	37,25	-216,5	-945	N.OKE	-15,8	263,3	OKE	108,7	1309	OKE	96,188	1289,8	OKE	96,02	1013	OKE	363,8	210	OKE	N.OKE
168	21	39	23,75	40,25	-216,5	-932	N.OKE	-15,8	371,6	OKE	108,7	1536	OKE	96,188	1514,8	OKE	96,02	1214	OKE	363,8	307,5	OKE	N.OKE
169	21	42	23,75	43,25	-216,5	-900	N.OKE	-15,8	497,9	OKE	108,7	1780	OKE	96,188	1757,8	OKE	96,02	1433	OKE	363,8	423	OKE	N.OKE
170	21	45	23,75	46,25	-216,5	-851	N.OKE	-15,8	642,2	OKE	108,7	2043	OKE	96,188	2018,8	OKE	96,02	1669	OKE	363,8	556,5	OKE	N.OKE
171	21	48	23,75	49,25	-216,5	-783	N.OKE	-15,8	804,5	OKE	108,7	2323	OKE	96,188	2297,8	OKE	96,02	1924	OKE	363,8	708	OKE	N.OKE
172	21	51	23,75	52,25	-216,5	-698	N.OKE	-15,8	984,8	OKE	108,7	2622	OKE	96,188	2594,8	OKE	96,02	2197	OKE	363,8	877,5	OKE	N.OKE
173	21	54	23,75	55,25	-216,5	-594	N.OKE	-15,8	1183	OKE	108,7	2938	OKE	96,188	2909,8	OKE	96,02	2487	OKE	363,8	1065	OKE	N.OKE
174	21	57	23,75	58,25	-216,5	-473	N.OKE	-15,8	1399	OKE	108,7	3273	OKE	96,188	3242,8	OKE	96,02	2796	OKE	363,8	1271	OKE	N.OKE
175	21	60	23,75	61,25	-216,5	-333	N.OKE	-15,8	1634	OKE	108,7	3625	OKE	96,188	3593,8	OKE	96,02	3123	OKE	363,8	1494	OKE	N.OKE
176	21	63	23,75	64,25	-216,5	-176	N.OKE	-15,8	1886	OKE	108,7	3996	OKE	96,188	3962,8	OKE	96,02	3468	OKE	363,8	1736	OKE	N.OKE
177	24	0	26,75	1,25	-182,3	297	OKE	8,887	367,7	OKE	184,1	-5	OKE	42,188	-6,25	OKE	42,07	8,84	OKE	489,4	444	OKE	OKE
178	24	3	26,75	4,25	-182,3	94,5	OKE	8,887	260	OKE	184,1	5,5	OKE	42,188	2,75	OKE	42,07	-6,46	OKE	489,4	325,5	OKE	OKE
179	24	6	26,75	7,25	-182,3	-90	N.OKE	8,887	170,3	OKE	184,1	34	OKE	42,188	29,75	OKE	42,07	-3,76	OKE	489,4	225	OKE	N.OKE
180	24	9	26,75	10,25	-182,3	-257	N.OKE	8,887	98,64	OKE	184,1	80,5	OKE	42,188	74,75	OKE	42,07	16,94	OKE	489,4	142,5	OKE	N.OKE
181	24	12	26,75	13,25	-182,3	-405	N.OKE	8,887	44,94	OKE	184,1	145	OKE	42,188	137,75	OKE	42,07	55,64	OKE	489,4	78	OKE	N.OKE
182	24	15	26,75	16,25	-182,3	-536	N.OKE	8,887	9,24	OKE	184,1	227,5	OKE	42,188	218,75	OKE	42,07	112,3	OKE	489,4	31,5	OKE	N.OKE
183	24	18	26,75	19,25	-182,3	-648	N.OKE	8,887	-8,46	OKE	184,1	328	OKE	42,188	317,75	OKE	42,07	187	OKE	489,4	3	OKE	N.OKE
184	24	21	26,75	22,25	-182,3	-743	N.OKE	8,887	-8,16	OKE	184,1	446,5	OKE	42,188	434,75	OKE	42,07	279,7	OKE	489,4	-7,5	OKE	N.OKE
185	24	24	26,75	25,25	-182,3	-819	N.OKE	8,887	10,14	OKE	184,1	583	OKE	42,188	569,75	OKE	42,07	390,4	OKE	489,4	0	OKE	N.OKE
186	24	27	26,75	28,25	-182,3	-878	N.OKE	8,887	46,44	OKE	184,1	737,5	OKE	42,188	722,75	OKE	42,07	519,1	OKE	489,4	25,5	OKE	N.OKE
187	24	30	26,75	31,25	-182,3	-918	N.OKE	8,887	100,7	OKE	184,1	910	OKE	42,188	893,75	OKE	42,07	665,8	OKE	489,4	69	OKE	N.OKE
188	24	33	26,75	34,25	-182,3	-941	N.OKE	8,887	173	OKE	184,1	1101	OKE	42,188	1082,8	OKE	42,07	830,5	OKE	489,4	130,5	OKE	N.OKE
189	24	36	26,75	37,25	-182,3	-945	N.OKE	8,887	263,3	OKE	184,1	1309	OKE	42,188	1289,8	OKE	42,07	1013	OKE	489,4	210	OKE	N.OKE
190	24	39	26,75	40,25	-182,3	-932	N.OKE	8,887	371,6	OKE	184,1	1536	OKE	42,188	1514,8	OKE	42,07	1214	OKE	489,4	307,5	OKE	N.OKE
191	24	42	26,75	43,25	-182,3	-900	N.OKE	8,887	497,9	OKE	184,1	1780	OKE	42,188	1757,8	OKE	42,07	1433	OKE	489,4	423	OKE	N.OKE
192	24	45	26,75	46,25	-182,3	-851	N.OKE	8,887	642,2	OKE	184,1	2043	OKE	42,188	2018,8	OKE	42,07	1669	OKE	489,4	556,5	OKE	N.OKE
193	24	48	26,75	49,25	-182,3	-783	N.OKE	8,887	804,5	OKE	184,1	2323	OKE	42,188	2297,8	OKE	42,07	1924	OKE	489,4	708	OKE	N.OKE
194	24	51	26,75	52,25	-182,3	-698	N.OKE	8,887	984,8	OKE	184,1	2622	OKE	42,188	2594,8	OKE	42,07	2197	OKE	489,4	877,5	OKE	N.OKE
195	24	54	26,75	55,25	-182,3	-594	N.OKE	8,887	1183	OKE	184,1	2938	OKE	42,188	2909,8	OKE	42,07	2487	OKE	489,4	1065	OKE	N.OKE
196	24	57	26,75	58,25	-182,3	-473	N.OKE	8,887	1399	OKE	184,1	3273	OKE	42,188	3242,8	OKE	42,07	2796	OKE	489,4	1271	OKE	N.OKE
197	24	60	26,75	61,25	-182,3	-333	N.OKE	8,887	1634	OKE	184,1	3625	OKE	42,188	3593,8	OKE	42,07	3123	OKE	489,4	1494	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F7)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat			F7-G			F7-TC			F7-F1			F2-F5			F7-F6			F7-F9		
198	24	63	26,75	64,25	-182,3	-176	N.OKE	8,887	1886	OKE	184,1	3996	OKE	42,188	3962,8	OKE	42,07	3468	OKE	489,4	1736	OKE	N.OKE
199	27	0	29,75	1,25	-130,1	297	OKE	51,54	367,7	OKE	277,6	-5	OKE	6,1875	-6,25	OKE	6,116	8,84	OKE	633	444	OKE	OKE
200	27	3	29,75	4,25	-130,1	94,5	OKE	51,54	260	OKE	277,6	5,5	OKE	6,1875	2,75	OKE	6,116	-6,46	OKE	633	325,5	OKE	OKE
201	27	6	29,75	7,25	-130,1	-90	N.OKE	51,54	170,3	OKE	277,6	34	OKE	6,1875	29,75	OKE	6,116	-3,76	OKE	633	225	OKE	N.OKE
202	27	9	29,75	10,25	-130,1	-257	N.OKE	51,54	98,64	OKE	277,6	80,5	OKE	6,1875	74,75	OKE	6,116	16,94	OKE	633	142,5	OKE	N.OKE
203	27	12	29,75	13,25	-130,1	-405	N.OKE	51,54	44,94	OKE	277,6	145	OKE	6,1875	137,75	OKE	6,116	55,64	OKE	633	78	OKE	N.OKE
204	27	15	29,75	16,25	-130,1	-536	N.OKE	51,54	9,24	OKE	277,6	227,5	OKE	6,1875	218,75	OKE	6,116	112,3	OKE	633	31,5	OKE	N.OKE
205	27	18	29,75	19,25	-130,1	-648	N.OKE	51,54	-8,46	OKE	277,6	328	OKE	6,1875	317,75	OKE	6,116	187	OKE	633	3	OKE	N.OKE
206	27	21	29,75	22,25	-130,1	-743	N.OKE	51,54	-8,16	OKE	277,6	446,5	OKE	6,1875	434,75	OKE	6,116	279,7	OKE	633	-7,5	OKE	N.OKE
207	27	24	29,75	25,25	-130,1	-819	N.OKE	51,54	10,14	OKE	277,6	583	OKE	6,1875	569,75	OKE	6,116	390,4	OKE	633	0	OKE	N.OKE
208	27	27	29,75	28,25	-130,1	-878	N.OKE	51,54	46,44	OKE	277,6	737,5	OKE	6,1875	722,75	OKE	6,116	519,1	OKE	633	25,5	OKE	N.OKE
209	27	30	29,75	31,25	-130,1	-918	N.OKE	51,54	100,7	OKE	277,6	910	OKE	6,1875	893,75	OKE	6,116	665,8	OKE	633	69	OKE	N.OKE
210	27	33	29,75	34,25	-130,1	-941	N.OKE	51,54	173	OKE	277,6	1101	OKE	6,1875	1082,8	OKE	6,116	830,5	OKE	633	130,5	OKE	N.OKE
211	27	36	29,75	37,25	-130,1	-945	N.OKE	51,54	263,3	OKE	277,6	1309	OKE	6,1875	1289,8	OKE	6,116	1013	OKE	633	210	OKE	N.OKE
212	27	39	29,75	40,25	-130,1	-932	N.OKE	51,54	371,6	OKE	277,6	1536	OKE	6,1875	1514,8	OKE	6,116	1214	OKE	633	307,5	OKE	N.OKE
213	27	42	29,75	43,25	-130,1	-900	N.OKE	51,54	497,9	OKE	277,6	1780	OKE	6,1875	1757,8	OKE	6,116	1433	OKE	633	423	OKE	N.OKE
214	27	45	29,75	46,25	-130,1	-851	N.OKE	51,54	642,2	OKE	277,6	2043	OKE	6,1875	2018,8	OKE	6,116	1669	OKE	633	556,5	OKE	N.OKE
215	27	48	29,75	49,25	-130,1	-783	N.OKE	51,54	804,5	OKE	277,6	2323	OKE	6,1875	2297,8	OKE	6,116	1924	OKE	633	708	OKE	N.OKE
216	27	51	29,75	52,25	-130,1	-698	N.OKE	51,54	984,8	OKE	277,6	2622	OKE	6,1875	2594,8	OKE	6,116	2197	OKE	633	877,5	OKE	N.OKE
217	27	54	29,75	55,25	-130,1	-594	N.OKE	51,54	1183	OKE	277,6	2938	OKE	6,1875	2909,8	OKE	6,116	2487	OKE	633	1065	OKE	N.OKE
218	27	57	29,75	58,25	-130,1	-473	N.OKE	51,54	1399	OKE	277,6	3273	OKE	6,1875	3242,8	OKE	6,116	2796	OKE	633	1271	OKE	N.OKE
219	27	60	29,75	61,25	-130,1	-333	N.OKE	51,54	1634	OKE	277,6	3625	OKE	6,1875	3593,8	OKE	6,116	3123	OKE	633	1494	OKE	N.OKE
220	27	63	29,75	64,25	-130,1	-176	N.OKE	51,54	1886	OKE	277,6	3996	OKE	6,1875	3962,8	OKE	6,116	3468	OKE	633	1736	OKE	N.OKE
221	30	0	32,75	1,25	-59,85	297	OKE	112,2	367,7	OKE	389,1	-5	OKE	-11,813	-6,25	N.OKE	-11,8	8,84	OKE	794,7	444	OKE	N.OKE
222	30	3	32,75	4,25	-59,85	94,5	OKE	112,2	260	OKE	389,1	5,5	OKE	-11,813	2,75	OKE	-11,8	-6,46	N.OKE	794,7	325,5	OKE	N.OKE
223	30	6	32,75	7,25	-59,85	-90	N.OKE	112,2	170,3	OKE	389,1	34	OKE	-11,813	29,75	OKE	-11,8	-3,76	N.OKE	794,7	225	OKE	N.OKE
224	30	9	32,75	10,25	-59,85	-257	N.OKE	112,2	98,64	OKE	389,1	80,5	OKE	-11,813	74,75	OKE	-11,8	16,94	OKE	794,7	142,5	OKE	N.OKE
225	30	12	32,75	13,25	-59,85	-405	N.OKE	112,2	44,94	OKE	389,1	145	OKE	-11,813	137,75	OKE	-11,8	55,64	OKE	794,7	78	OKE	N.OKE
226	30	15	32,75	16,25	-59,85	-536	N.OKE	112,2	9,24	OKE	389,1	227,5	OKE	-11,813	218,75	OKE	-11,8	112,3	OKE	794,7	31,5	OKE	N.OKE
227	30	18	32,75	19,25	-59,85	-648	N.OKE	112,2	-8,46	OKE	389,1	328	OKE	-11,813	317,75	OKE	-11,8	187	OKE	794,7	3	OKE	N.OKE
228	30	21	32,75	22,25	-59,85	-743	N.OKE	112,2	-8,16	OKE	389,1	446,5	OKE	-11,813	434,75	OKE	-11,8	279,7	OKE	794,7	-7,5	OKE	N.OKE
229	30	24	32,75	25,25	-59,85	-819	N.OKE	112,2	10,14	OKE	389,1	583	OKE	-11,813	569,75	OKE	-11,8	390,4	OKE	794,7	0	OKE	N.OKE
230	30	27	32,75	28,25	-59,85	-878	N.OKE	112,2	46,44	OKE	389,1	737,5	OKE	-11,813	722,75	OKE	-11,8	519,1	OKE	794,7	25,5	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F7)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik Berat		F7-G		F7-TC			F7-F1			F2-F5			F7-F6			F7-F9				
231	30	30	32,75	31,25	-59,85	-918	N.OKE	112,2	100,7	OKE	389,1	910	OKE	-11,813	893,75	OKE	-11,8	665,8	OKE	794,7	69	OKE	N.OKE
232	30	33	32,75	34,25	-59,85	-941	N.OKE	112,2	173	OKE	389,1	1101	OKE	-11,813	1082,8	OKE	-11,8	830,5	OKE	794,7	130,5	OKE	N.OKE
233	30	36	32,75	37,25	-59,85	-945	N.OKE	112,2	263,3	OKE	389,1	1309	OKE	-11,813	1289,8	OKE	-11,8	1013	OKE	794,7	210	OKE	N.OKE
234	30	39	32,75	40,25	-59,85	-932	N.OKE	112,2	371,6	OKE	389,1	1536	OKE	-11,813	1514,8	OKE	-11,8	1214	OKE	794,7	307,5	OKE	N.OKE
235	30	42	32,75	43,25	-59,85	-900	N.OKE	112,2	497,9	OKE	389,1	1780	OKE	-11,813	1757,8	OKE	-11,8	1433	OKE	794,7	423	OKE	N.OKE
236	30	45	32,75	46,25	-59,85	-851	N.OKE	112,2	642,2	OKE	389,1	2043	OKE	-11,813	2018,8	OKE	-11,8	1669	OKE	794,7	556,5	OKE	N.OKE
237	30	48	32,75	49,25	-59,85	-783	N.OKE	112,2	804,5	OKE	389,1	2323	OKE	-11,813	2297,8	OKE	-11,8	1924	OKE	794,7	708	OKE	N.OKE
238	30	51	32,75	52,25	-59,85	-698	N.OKE	112,2	984,8	OKE	389,1	2622	OKE	-11,813	2594,8	OKE	-11,8	2197	OKE	794,7	877,5	OKE	N.OKE
239	30	54	32,75	55,25	-59,85	-594	N.OKE	112,2	1183	OKE	389,1	2938	OKE	-11,813	2909,8	OKE	-11,8	2487	OKE	794,7	1065	OKE	N.OKE
240	30	57	32,75	58,25	-59,85	-473	N.OKE	112,2	1399	OKE	389,1	3273	OKE	-11,813	3242,8	OKE	-11,8	2796	OKE	794,7	1271	OKE	N.OKE
241	30	60	32,75	61,25	-59,85	-333	N.OKE	112,2	1634	OKE	389,1	3625	OKE	-11,813	3593,8	OKE	-11,8	3123	OKE	794,7	1494	OKE	N.OKE
242	30	63	32,75	64,25	-59,85	-176	N.OKE	112,2	1886	OKE	389,1	3996	OKE	-11,813	3962,8	OKE	-11,8	3468	OKE	794,7	1736	OKE	N.OKE
243	33	0	35,75	1,25	28,35	297	OKE	190,8	367,7	OKE	518,5	-5	OKE	-11,813	-6,25	N.OKE	-11,8	8,84	OKE	974,3	444	OKE	N.OKE
244	33	3	35,75	4,25	28,35	94,5	OKE	190,8	260	OKE	518,5	5,5	OKE	-11,813	2,75	OKE	-11,8	-6,46	N.OKE	974,3	325,5	OKE	N.OKE
245	33	6	35,75	7,25	28,35	-90	OKE	190,8	170,3	OKE	518,5	34	OKE	-11,813	29,75	OKE	-11,8	-3,76	N.OKE	974,3	225	OKE	N.OKE
246	33	9	35,75	10,25	28,35	-257	OKE	190,8	98,64	OKE	518,5	80,5	OKE	-11,813	74,75	OKE	-11,8	16,94	OKE	974,3	142,5	OKE	OKE
247	33	12	35,75	13,25	28,35	-405	OKE	190,8	44,94	OKE	518,5	145	OKE	-11,813	137,75	OKE	-11,8	55,64	OKE	974,3	78	OKE	OKE
248	33	15	35,75	16,25	28,35	-536	OKE	190,8	9,24	OKE	518,5	227,5	OKE	-11,813	218,75	OKE	-11,8	112,3	OKE	974,3	31,5	OKE	OKE
249	33	18	35,75	19,25	28,35	-648	OKE	190,8	-8,46	OKE	518,5	328	OKE	-11,813	317,75	OKE	-11,8	187	OKE	974,3	3	OKE	OKE
250	33	21	35,75	22,25	28,35	-743	OKE	190,8	-8,16	OKE	518,5	446,5	OKE	-11,813	434,75	OKE	-11,8	279,7	OKE	974,3	-7,5	OKE	OKE
251	33	24	35,75	25,25	28,35	-819	OKE	190,8	10,14	OKE	518,5	583	OKE	-11,813	569,75	OKE	-11,8	390,4	OKE	974,3	0	OKE	OKE
252	33	27	35,75	28,25	28,35	-878	OKE	190,8	46,44	OKE	518,5	737,5	OKE	-11,813	722,75	OKE	-11,8	519,1	OKE	974,3	25,5	OKE	OKE
253	33	30	35,75	31,25	28,35	-918	OKE	190,8	100,7	OKE	518,5	910	OKE	-11,813	893,75	OKE	-11,8	665,8	OKE	974,3	69	OKE	OKE
254	33	33	35,75	34,25	28,35	-941	OKE	190,8	173	OKE	518,5	1101	OKE	-11,813	1082,8	OKE	-11,8	830,5	OKE	974,3	130,5	OKE	OKE
255	33	36	35,75	37,25	28,35	-945	OKE	190,8	263,3	OKE	518,5	1309	OKE	-11,813	1289,8	OKE	-11,8	1013	OKE	974,3	210	OKE	OKE
256	33	39	35,75	40,25	28,35	-932	OKE	190,8	371,6	OKE	518,5	1536	OKE	-11,813	1514,8	OKE	-11,8	1214	OKE	974,3	307,5	OKE	OKE
257	33	42	35,75	43,25	28,35	-900	OKE	190,8	497,9	OKE	518,5	1780	OKE	-11,813	1757,8	OKE	-11,8	1433	OKE	974,3	423	OKE	OKE
258	33	45	35,75	46,25	28,35	-851	OKE	190,8	642,2	OKE	518,5	2043	OKE	-11,813	2018,8	OKE	-11,8	1669	OKE	974,3	556,5	OKE	OKE
259	33	48	35,75	49,25	28,35	-783	OKE	190,8	804,5	OKE	518,5	2323	OKE	-11,813	2297,8	OKE	-11,8	1924	OKE	974,3	708	OKE	OKE
260	33	51	35,75	52,25	28,35	-698	OKE	190,8	984,8	OKE	518,5	2622	OKE	-11,813	2594,8	OKE	-11,8	2197	OKE	974,3	877,5	OKE	OKE
261	33	54	35,75	55,25	28,35	-594	OKE	190,8	1183	OKE	518,5	2938	OKE	-11,813	2909,8	OKE	-11,8	2487	OKE	974,3	1065	OKE	OKE
262	33	57	35,75	58,25	28,35	-473	OKE	190,8	1399	OKE	518,5	3273	OKE	-11,813	3242,8	OKE	-11,8	2796	OKE	974,3	1271	OKE	OKE
263	33	60	35,75	61,25	28,35	-333	OKE	190,8	1634	OKE	518,5	3625	OKE	-11,813	3593,8	OKE	-11,8	3123	OKE	974,3	1494	OKE	OKE

No	Fasilitas Bergerak (F7)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed															Kesimpulan			
	Koor.		Titik Berat			F7-G			F7-TC			F7-F1			F2-F5			F7-F6				F7-F9		
264	33	63	35,75	64,25		28,35	-176	OKE	190,8	1886	OKE	518,5	3996	OKE	-11,813	3962,8	OKE	-11,8	3468	OKE	974,3	1736	OKE	OKE

No	Fasilitas Bergerak (F8)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																		Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat		F8-G			F8-TC			F8-F1			F2-F5			F8-F6			F8-F9			
	X	Y	X	Y	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	X	Y	Status	Status
1	0	0	3,5	1,3	0	290,4	OKE	281	365,5	OKE	63,88	-5,2	OKE	925,31	-6,5	OKE	924,8	8,16	OKE	-19,6	441,6	OKE	OKE
2	0	3	3,5	4,3	0	88,2	OKE	281	258,1	OKE	63,88	5,6	OKE	925,31	2,8	OKE	924,8	-6,84	OKE	-19,6	323,4	OKE	OKE
3	0	6	3,5	7,3	0	-96	OKE	281	168,7	OKE	63,88	34,4	OKE	925,31	30,1	OKE	924,8	-3,84	OKE	-19,6	223,2	OKE	OKE
4	0	9	3,5	10,3	0	-262	OKE	281	97,27	OKE	63,88	81,2	OKE	925,31	75,4	OKE	924,8	17,16	OKE	-19,6	141	OKE	OKE
5	0	12	3,5	13,3	0	-410	OKE	281	43,87	OKE	63,88	146	OKE	925,31	138,7	OKE	924,8	56,16	OKE	-19,6	76,8	OKE	OKE
6	0	15	3,5	16,3	0	-541	OKE	281	8,47	OKE	63,88	228,8	OKE	925,31	220	OKE	924,8	113,2	OKE	-19,6	30,6	OKE	OKE
7	0	18	3,5	19,3	0	-653	OKE	281	-8,93	OKE	63,88	329,6	OKE	925,31	319,3	OKE	924,8	188,2	OKE	-19,6	2,4	OKE	OKE
8	0	21	3,5	22,3	0	-747	OKE	281	-8,33	OKE	63,88	448,4	OKE	925,31	436,6	OKE	924,8	281,2	OKE	-19,6	-7,8	N.OKE	N.OKE
9	0	24	3,5	25,3	0	-823	OKE	281	10,27	OKE	63,88	585,2	OKE	925,31	571,9	OKE	924,8	392,2	OKE	-19,6	0	OKE	OKE
10	0	27	3,5	28,3	0	-881	OKE	281	46,87	OKE	63,88	740	OKE	925,31	725,2	OKE	924,8	521,2	OKE	-19,6	25,8	OKE	OKE
11	0	30	3,5	31,3	0	-922	OKE	281	101,5	OKE	63,88	912,8	OKE	925,31	896,5	OKE	924,8	668,2	OKE	-19,6	69,6	OKE	OKE
12	0	33	3,5	34,3	0	-944	OKE	281	174,1	OKE	63,88	1104	OKE	925,31	1085,8	OKE	924,8	833,2	OKE	-19,6	131,4	OKE	OKE
13	0	36	3,5	37,3	0	-948	OKE	281	264,7	OKE	63,88	1312	OKE	925,31	1293,1	OKE	924,8	1016	OKE	-19,6	211,2	OKE	OKE
14	0	39	3,5	40,3	0	-934	OKE	281	373,3	OKE	63,88	1539	OKE	925,31	1518,4	OKE	924,8	1217	OKE	-19,6	309	OKE	OKE
15	0	42	3,5	43,3	0	-902	OKE	281	499,9	OKE	63,88	1784	OKE	925,31	1761,7	OKE	924,8	1436	OKE	-19,6	424,8	OKE	OKE
16	0	45	3,5	46,3	0	-853	OKE	281	644,5	OKE	63,88	2047	OKE	925,31	2023	OKE	924,8	1673	OKE	-19,6	558,6	OKE	OKE
17	0	48	3,5	49,3	0	-785	OKE	281	807,1	OKE	63,88	2328	OKE	925,31	2302,3	OKE	924,8	1928	OKE	-19,6	710,4	OKE	OKE
18	0	51	3,5	52,3	0	-699	OKE	281	987,7	OKE	63,88	2626	OKE	925,31	2599,6	OKE	924,8	2201	OKE	-19,6	880,2	OKE	OKE
19	0	54	3,5	55,3	0	-595	OKE	281	1186	OKE	63,88	2943	OKE	925,31	2914,9	OKE	924,8	2492	OKE	-19,6	1068	OKE	OKE
20	0	57	3,5	58,3	0	-473	OKE	281	1403	OKE	63,88	3278	OKE	925,31	3248,2	OKE	924,8	2801	OKE	-19,6	1274	OKE	OKE
21	0	60	3,5	61,3	0	-334	OKE	281	1637	OKE	63,88	3631	OKE	925,31	3599,5	OKE	924,8	3128	OKE	-19,6	1498	OKE	OKE
22	0	63	3,5	64,3	0	-176	OKE	281	1890	OKE	63,88	4002	OKE	925,31	3968,8	OKE	924,8	3473	OKE	-19,6	1739	OKE	OKE
23	3	0	6,5	1,3	-87,3	290,4	OKE	184,1	365,5	OKE	17,84	-5,2	OKE	749,81	-6,5	OKE	749,4	8,16	OKE	-15,5	441,6	OKE	OKE
24	3	3	6,5	4,3	-87,3	88,2	OKE	184,1	258,1	OKE	17,84	5,6	OKE	749,81	2,8	OKE	749,4	-6,84	OKE	-15,5	323,4	OKE	OKE
25	3	6	6,5	7,3	-87,3	-96	N.OKE	184,1	168,7	OKE	17,84	34,4	OKE	749,81	30,1	OKE	749,4	-3,84	OKE	-15,5	223,2	OKE	N.OKE
26	3	9	6,5	10,3	-87,3	-262	N.OKE	184,1	97,27	OKE	17,84	81,2	OKE	749,81	75,4	OKE	749,4	17,16	OKE	-15,5	141	OKE	N.OKE
27	3	12	6,5	13,3	-87,3	-410	N.OKE	184,1	43,87	OKE	17,84	146	OKE	749,81	138,7	OKE	749,4	56,16	OKE	-15,5	76,8	OKE	N.OKE
28	3	15	6,5	16,3	-87,3	-541	N.OKE	184,1	8,47	OKE	17,84	228,8	OKE	749,81	220	OKE	749,4	113,2	OKE	-15,5	30,6	OKE	N.OKE
29	3	18	6,5	19,3	-87,3	-653	N.OKE	184,1	-8,93	OKE	17,84	329,6	OKE	749,81	319,3	OKE	749,4	188,2	OKE	-15,5	2,4	OKE	N.OKE
30	3	21	6,5	22,3	-87,3	-747	N.OKE	184,1	-8,33	OKE	17,84	448,4	OKE	749,81	436,6	OKE	749,4	281,2	OKE	-15,5	-7,8	N.OKE	N.OKE
31	3	24	6,5	25,3	-87,3	-823	N.OKE	184,1	10,27	OKE	17,84	585,2	OKE	749,81	571,9	OKE	749,4	392,2	OKE	-15,5	0	OKE	N.OKE
32	3	27	6,5	28,3	-87,3	-881	N.OKE	184,1	46,87	OKE	17,84	740	OKE	749,81	725,2	OKE	749,4	521,2	OKE	-15,5	25,8	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F8)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat			F8-G			F8-TC			F8-F1			F2-F5			F8-F6			F8-F9		
33	3	30	6,5	31,3	-87,3	-922	N.OKE	184,1	101,5	OKE	17,84	912,8	OKE	749,81	896,5	OKE	749,4	668,2	OKE	-15,5	69,6	OKE	N.OKE
34	3	33	6,5	34,3	-87,3	-944	N.OKE	184,1	174,1	OKE	17,84	1104	OKE	749,81	1085,8	OKE	749,4	833,2	OKE	-15,5	131,4	OKE	N.OKE
35	3	36	6,5	37,3	-87,3	-948	N.OKE	184,1	264,7	OKE	17,84	1312	OKE	749,81	1293,1	OKE	749,4	1016	OKE	-15,5	211,2	OKE	N.OKE
36	3	39	6,5	40,3	-87,3	-934	N.OKE	184,1	373,3	OKE	17,84	1539	OKE	749,81	1518,4	OKE	749,4	1217	OKE	-15,5	309	OKE	N.OKE
37	3	42	6,5	43,3	-87,3	-902	N.OKE	184,1	499,9	OKE	17,84	1784	OKE	749,81	1761,7	OKE	749,4	1436	OKE	-15,5	424,8	OKE	N.OKE
38	3	45	6,5	46,3	-87,3	-853	N.OKE	184,1	644,5	OKE	17,84	2047	OKE	749,81	2023	OKE	749,4	1673	OKE	-15,5	558,6	OKE	N.OKE
39	3	48	6,5	49,3	-87,3	-785	N.OKE	184,1	807,1	OKE	17,84	2328	OKE	749,81	2302,3	OKE	749,4	1928	OKE	-15,5	710,4	OKE	N.OKE
40	3	51	6,5	52,3	-87,3	-699	N.OKE	184,1	987,7	OKE	17,84	2626	OKE	749,81	2599,6	OKE	749,4	2201	OKE	-15,5	880,2	OKE	N.OKE
41	3	54	6,5	55,3	-87,3	-595	N.OKE	184,1	1186	OKE	17,84	2943	OKE	749,81	2914,9	OKE	749,4	2492	OKE	-15,5	1068	OKE	N.OKE
42	3	57	6,5	58,3	-87,3	-473	N.OKE	184,1	1403	OKE	17,84	3278	OKE	749,81	3248,2	OKE	749,4	2801	OKE	-15,5	1274	OKE	N.OKE
43	3	60	6,5	61,3	-87,3	-334	N.OKE	184,1	1637	OKE	17,84	3631	OKE	749,81	3599,5	OKE	749,4	3128	OKE	-15,5	1498	OKE	N.OKE
44	3	63	6,5	64,3	-87,3	-176	N.OKE	184,1	1890	OKE	17,84	4002	OKE	749,81	3968,8	OKE	749,4	3473	OKE	-15,5	1739	OKE	N.OKE
45	6	0	9,5	1,3	-156,6	290,4	OKE	105,3	365,5	OKE	-10,2	-5,2	N.OKE	592,31	-6,5	OKE	591,9	8,16	OKE	6,665	441,6	OKE	N.OKE
46	6	3	9,5	4,3	-156,6	88,2	OKE	105,3	258,1	OKE	-10,2	5,6	OKE	592,31	2,8	OKE	591,9	-6,84	OKE	6,665	323,4	OKE	OKE
47	6	6	9,5	7,3	-156,6	-96	N.OKE	105,3	168,7	OKE	-10,2	34,4	OKE	592,31	30,1	OKE	591,9	-3,84	OKE	6,665	223,2	OKE	N.OKE
48	6	9	9,5	10,3	-156,6	-262	N.OKE	105,3	97,27	OKE	-10,2	81,2	OKE	592,31	75,4	OKE	591,9	17,16	OKE	6,665	141	OKE	N.OKE
49	6	12	9,5	13,3	-156,6	-410	N.OKE	105,3	43,87	OKE	-10,2	146	OKE	592,31	138,7	OKE	591,9	56,16	OKE	6,665	76,8	OKE	N.OKE
50	6	15	9,5	16,3	-156,6	-541	N.OKE	105,3	8,47	OKE	-10,2	228,8	OKE	592,31	220	OKE	591,9	113,2	OKE	6,665	30,6	OKE	N.OKE
51	6	18	9,5	19,3	-156,6	-653	N.OKE	105,3	-8,93	OKE	-10,2	329,6	OKE	592,31	319,3	OKE	591,9	188,2	OKE	6,665	2,4	OKE	N.OKE
52	6	21	9,5	22,3	-156,6	-747	N.OKE	105,3	-8,33	OKE	-10,2	448,4	OKE	592,31	436,6	OKE	591,9	281,2	OKE	6,665	-7,8	OKE	N.OKE
53	6	24	9,5	25,3	-156,6	-823	N.OKE	105,3	10,27	OKE	-10,2	585,2	OKE	592,31	571,9	OKE	591,9	392,2	OKE	6,665	0	OKE	N.OKE
54	6	27	9,5	28,3	-156,6	-881	N.OKE	105,3	46,87	OKE	-10,2	740	OKE	592,31	725,2	OKE	591,9	521,2	OKE	6,665	25,8	OKE	N.OKE
55	6	30	9,5	31,3	-156,6	-922	N.OKE	105,3	101,5	OKE	-10,2	912,8	OKE	592,31	896,5	OKE	591,9	668,2	OKE	6,665	69,6	OKE	N.OKE
56	6	33	9,5	34,3	-156,6	-944	N.OKE	105,3	174,1	OKE	-10,2	1104	OKE	592,31	1085,8	OKE	591,9	833,2	OKE	6,665	131,4	OKE	N.OKE
57	6	36	9,5	37,3	-156,6	-948	N.OKE	105,3	264,7	OKE	-10,2	1312	OKE	592,31	1293,1	OKE	591,9	1016	OKE	6,665	211,2	OKE	N.OKE
58	6	39	9,5	40,3	-156,6	-934	N.OKE	105,3	373,3	OKE	-10,2	1539	OKE	592,31	1518,4	OKE	591,9	1217	OKE	6,665	309	OKE	N.OKE
59	6	42	9,5	43,3	-156,6	-902	N.OKE	105,3	499,9	OKE	-10,2	1784	OKE	592,31	1761,7	OKE	591,9	1436	OKE	6,665	424,8	OKE	N.OKE
60	6	45	9,5	46,3	-156,6	-853	N.OKE	105,3	644,5	OKE	-10,2	2047	OKE	592,31	2023	OKE	591,9	1673	OKE	6,665	558,6	OKE	N.OKE
61	6	48	9,5	49,3	-156,6	-785	N.OKE	105,3	807,1	OKE	-10,2	2328	OKE	592,31	2302,3	OKE	591,9	1928	OKE	6,665	710,4	OKE	N.OKE
62	6	51	9,5	52,3	-156,6	-699	N.OKE	105,3	987,7	OKE	-10,2	2626	OKE	592,31	2599,6	OKE	591,9	2201	OKE	6,665	880,2	OKE	N.OKE
63	6	54	9,5	55,3	-156,6	-595	N.OKE	105,3	1186	OKE	-10,2	2943	OKE	592,31	2914,9	OKE	591,9	2492	OKE	6,665	1068	OKE	N.OKE
64	6	57	9,5	58,3	-156,6	-473	N.OKE	105,3	1403	OKE	-10,2	3278	OKE	592,31	3248,2	OKE	591,9	2801	OKE	6,665	1274	OKE	N.OKE
65	6	60	9,5	61,3	-156,6	-334	N.OKE	105,3	1637	OKE	-10,2	3631	OKE	592,31	3599,5	OKE	591,9	3128	OKE	6,665	1498	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F8)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat			F8-G			F8-TC			F8-F1			F2-F5			F8-F6			F8-F9		
66	6	63	9,5	64,3	-156,6	-176	N.OKE	105,3	1890	OKE	-10,2	4002	OKE	592,31	3968,8	OKE	591,9	3473	OKE	6,665	1739	OKE	N.OKE
67	9	0	12,5	1,3	-207,9	290,4	OKE	44,43	365,5	OKE	-20,2	-5,2	N.OKE	452,81	-6,5	OKE	452,5	8,16	OKE	46,79	441,6	OKE	N.OKE
68	9	3	12,5	4,3	-207,9	88,2	OKE	44,43	258,1	OKE	-20,2	5,6	OKE	452,81	2,8	OKE	452,5	-6,84	OKE	46,79	323,4	OKE	OKE
69	9	6	12,5	7,3	-207,9	-96	N.OKE	44,43	168,7	OKE	-20,2	34,4	OKE	452,81	30,1	OKE	452,5	-3,84	OKE	46,79	223,2	OKE	N.OKE
70	9	9	12,5	10,3	-207,9	-262	N.OKE	44,43	97,27	OKE	-20,2	81,2	OKE	452,81	75,4	OKE	452,5	17,16	OKE	46,79	141	OKE	N.OKE
71	9	12	12,5	13,3	-207,9	-410	N.OKE	44,43	43,87	OKE	-20,2	146	OKE	452,81	138,7	OKE	452,5	56,16	OKE	46,79	76,8	OKE	N.OKE
72	9	15	12,5	16,3	-207,9	-541	N.OKE	44,43	8,47	OKE	-20,2	228,8	OKE	452,81	220	OKE	452,5	113,2	OKE	46,79	30,6	OKE	N.OKE
73	9	18	12,5	19,3	-207,9	-653	N.OKE	44,43	-8,93	OKE	-20,2	329,6	OKE	452,81	319,3	OKE	452,5	188,2	OKE	46,79	2,4	OKE	N.OKE
74	9	21	12,5	22,3	-207,9	-747	N.OKE	44,43	-8,33	OKE	-20,2	448,4	OKE	452,81	436,6	OKE	452,5	281,2	OKE	46,79	-7,8	OKE	N.OKE
75	9	24	12,5	25,3	-207,9	-823	N.OKE	44,43	10,27	OKE	-20,2	585,2	OKE	452,81	571,9	OKE	452,5	392,2	OKE	46,79	0	OKE	N.OKE
76	9	27	12,5	28,3	-207,9	-881	N.OKE	44,43	46,87	OKE	-20,2	740	OKE	452,81	725,2	OKE	452,5	521,2	OKE	46,79	25,8	OKE	N.OKE
77	9	30	12,5	31,3	-207,9	-922	N.OKE	44,43	101,5	OKE	-20,2	912,8	OKE	452,81	896,5	OKE	452,5	668,2	OKE	46,79	69,6	OKE	N.OKE
78	9	33	12,5	34,3	-207,9	-944	N.OKE	44,43	174,1	OKE	-20,2	1104	OKE	452,81	1085,8	OKE	452,5	833,2	OKE	46,79	131,4	OKE	N.OKE
79	9	36	12,5	37,3	-207,9	-948	N.OKE	44,43	264,7	OKE	-20,2	1312	OKE	452,81	1293,1	OKE	452,5	1016	OKE	46,79	211,2	OKE	N.OKE
80	9	39	12,5	40,3	-207,9	-934	N.OKE	44,43	373,3	OKE	-20,2	1539	OKE	452,81	1518,4	OKE	452,5	1217	OKE	46,79	309	OKE	N.OKE
81	9	42	12,5	43,3	-207,9	-902	N.OKE	44,43	499,9	OKE	-20,2	1784	OKE	452,81	1761,7	OKE	452,5	1436	OKE	46,79	424,8	OKE	N.OKE
82	9	45	12,5	46,3	-207,9	-853	N.OKE	44,43	644,5	OKE	-20,2	2047	OKE	452,81	2023	OKE	452,5	1673	OKE	46,79	558,6	OKE	N.OKE
83	9	48	12,5	49,3	-207,9	-785	N.OKE	44,43	807,1	OKE	-20,2	2328	OKE	452,81	2302,3	OKE	452,5	1928	OKE	46,79	710,4	OKE	N.OKE
84	9	51	12,5	52,3	-207,9	-699	N.OKE	44,43	987,7	OKE	-20,2	2626	OKE	452,81	2599,6	OKE	452,5	2201	OKE	46,79	880,2	OKE	N.OKE
85	9	54	12,5	55,3	-207,9	-595	N.OKE	44,43	1186	OKE	-20,2	2943	OKE	452,81	2914,9	OKE	452,5	2492	OKE	46,79	1068	OKE	N.OKE
86	9	57	12,5	58,3	-207,9	-473	N.OKE	44,43	1403	OKE	-20,2	3278	OKE	452,81	3248,2	OKE	452,5	2801	OKE	46,79	1274	OKE	N.OKE
87	9	60	12,5	61,3	-207,9	-334	N.OKE	44,43	1637	OKE	-20,2	3631	OKE	452,81	3599,5	OKE	452,5	3128	OKE	46,79	1498	OKE	N.OKE
88	9	63	12,5	64,3	-207,9	-176	N.OKE	44,43	1890	OKE	-20,2	4002	OKE	452,81	3968,8	OKE	452,5	3473	OKE	46,79	1739	OKE	N.OKE
89	12	0	15,5	1,3	-241,2	290,4	OKE	1,582	365,5	OKE	-12,3	-5,2	N.OKE	331,31	-6,5	OKE	331	8,16	OKE	104,9	441,6	OKE	N.OKE
90	12	3	15,5	4,3	-241,2	88,2	OKE	1,582	258,1	OKE	-12,3	5,6	OKE	331,31	2,8	OKE	331	-6,84	OKE	104,9	323,4	OKE	OKE
91	12	6	15,5	7,3	-241,2	-96	N.OKE	1,582	168,7	OKE	-12,3	34,4	OKE	331,31	30,1	OKE	331	-3,84	OKE	104,9	223,2	OKE	N.OKE
92	12	9	15,5	10,3	-241,2	-262	N.OKE	1,582	97,27	OKE	-12,3	81,2	OKE	331,31	75,4	OKE	331	17,16	OKE	104,9	141	OKE	N.OKE
93	12	12	15,5	13,3	-241,2	-410	N.OKE	1,582	43,87	OKE	-12,3	146	OKE	331,31	138,7	OKE	331	56,16	OKE	104,9	76,8	OKE	N.OKE
94	12	15	15,5	16,3	-241,2	-541	N.OKE	1,582	8,47	OKE	-12,3	228,8	OKE	331,31	220	OKE	331	113,2	OKE	104,9	30,6	OKE	N.OKE
95	12	18	15,5	19,3	-241,2	-653	N.OKE	1,582	-8,93	OKE	-12,3	329,6	OKE	331,31	319,3	OKE	331	188,2	OKE	104,9	2,4	OKE	N.OKE
96	12	21	15,5	22,3	-241,2	-747	N.OKE	1,582	-8,33	OKE	-12,3	448,4	OKE	331,31	436,6	OKE	331	281,2	OKE	104,9	-7,8	OKE	N.OKE
97	12	24	15,5	25,3	-241,2	-823	N.OKE	1,582	10,27	OKE	-12,3	585,2	OKE	331,31	571,9	OKE	331	392,2	OKE	104,9	0	OKE	N.OKE
98	12	27	15,5	28,3	-241,2	-881	N.OKE	1,582	46,87	OKE	-12,3	740	OKE	331,31	725,2	OKE	331	521,2	OKE	104,9	25,8	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F8)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																Kesimpulan		
	Koor.		Titik Berat		F8-G			F8-TC			F8-F1			F2-F5			F8-F6			F8-F9			
99	12	30	15,5	31,3	-241,2	-922	N.OKE	1,582	101,5	OKE	-12,3	912,8	OKE	331,31	896,5	OKE	331	668,2	OKE	104,9	69,6	OKE	N.OKE
100	12	33	15,5	34,3	-241,2	-944	N.OKE	1,582	174,1	OKE	-12,3	1104	OKE	331,31	1085,8	OKE	331	833,2	OKE	104,9	131,4	OKE	N.OKE
101	12	36	15,5	37,3	-241,2	-948	N.OKE	1,582	264,7	OKE	-12,3	1312	OKE	331,31	1293,1	OKE	331	1016	OKE	104,9	211,2	OKE	N.OKE
102	12	39	15,5	40,3	-241,2	-934	N.OKE	1,582	373,3	OKE	-12,3	1539	OKE	331,31	1518,4	OKE	331	1217	OKE	104,9	309	OKE	N.OKE
103	12	42	15,5	43,3	-241,2	-902	N.OKE	1,582	499,9	OKE	-12,3	1784	OKE	331,31	1761,7	OKE	331	1436	OKE	104,9	424,8	OKE	N.OKE
104	12	45	15,5	46,3	-241,2	-853	N.OKE	1,582	644,5	OKE	-12,3	2047	OKE	331,31	2023	OKE	331	1673	OKE	104,9	558,6	OKE	N.OKE
105	12	48	15,5	49,3	-241,2	-785	N.OKE	1,582	807,1	OKE	-12,3	2328	OKE	331,31	2302,3	OKE	331	1928	OKE	104,9	710,4	OKE	N.OKE
106	12	51	15,5	52,3	-241,2	-699	N.OKE	1,582	987,7	OKE	-12,3	2626	OKE	331,31	2599,6	OKE	331	2201	OKE	104,9	880,2	OKE	N.OKE
107	12	54	15,5	55,3	-241,2	-595	N.OKE	1,582	1186	OKE	-12,3	2943	OKE	331,31	2914,9	OKE	331	2492	OKE	104,9	1068	OKE	N.OKE
108	12	57	15,5	58,3	-241,2	-473	N.OKE	1,582	1403	OKE	-12,3	3278	OKE	331,31	3248,2	OKE	331	2801	OKE	104,9	1274	OKE	N.OKE
109	12	60	15,5	61,3	-241,2	-334	N.OKE	1,582	1637	OKE	-12,3	3631	OKE	331,31	3599,5	OKE	331	3128	OKE	104,9	1498	OKE	N.OKE
110	12	63	15,5	64,3	-241,2	-176	N.OKE	1,582	1890	OKE	-12,3	4002	OKE	331,31	3968,8	OKE	331	3473	OKE	104,9	1739	OKE	N.OKE
111	15	0	18,5	1,3	-256,5	290,4	OKE	-23,3	365,5	OKE	13,72	-5,2	OKE	227,81	-6,5	OKE	227,6	8,16	OKE	181	441,6	OKE	OKE
112	15	3	18,5	4,3	-256,5	88,2	OKE	-23,3	258,1	OKE	13,72	5,6	OKE	227,81	2,8	OKE	227,6	-6,84	OKE	181	323,4	OKE	OKE
113	15	6	18,5	7,3	-256,5	-96	N.OKE	-23,3	168,7	OKE	13,72	34,4	OKE	227,81	30,1	OKE	227,6	-3,84	OKE	181	223,2	OKE	N.OKE
114	15	9	18,5	10,3	-256,5	-262	N.OKE	-23,3	97,27	OKE	13,72	81,2	OKE	227,81	75,4	OKE	227,6	17,16	OKE	181	141	OKE	N.OKE
115	15	12	18,5	13,3	-256,5	-410	N.OKE	-23,3	43,87	OKE	13,72	146	OKE	227,81	138,7	OKE	227,6	56,16	OKE	181	76,8	OKE	N.OKE
116	15	15	18,5	16,3	-256,5	-541	N.OKE	-23,3	8,47	OKE	13,72	228,8	OKE	227,81	220	OKE	227,6	113,2	OKE	181	30,6	OKE	N.OKE
117	15	18	18,5	19,3	-256,5	-653	N.OKE	-23,3	-8,93	N.OKE	13,72	329,6	OKE	227,81	319,3	OKE	227,6	188,2	OKE	181	2,4	OKE	N.OKE
118	15	21	18,5	22,3	-256,5	-747	N.OKE	-23,3	-8,33	N.OKE	13,72	448,4	OKE	227,81	436,6	OKE	227,6	281,2	OKE	181	-7,8	OKE	N.OKE
119	15	24	18,5	25,3	-256,5	-823	N.OKE	-23,3	10,27	OKE	13,72	585,2	OKE	227,81	571,9	OKE	227,6	392,2	OKE	181	0	OKE	N.OKE
120	15	27	18,5	28,3	-256,5	-881	N.OKE	-23,3	46,87	OKE	13,72	740	OKE	227,81	725,2	OKE	227,6	521,2	OKE	181	25,8	OKE	N.OKE
121	15	30	18,5	31,3	-256,5	-922	N.OKE	-23,3	101,5	OKE	13,72	912,8	OKE	227,81	896,5	OKE	227,6	668,2	OKE	181	69,6	OKE	N.OKE
122	15	33	18,5	34,3	-256,5	-944	N.OKE	-23,3	174,1	OKE	13,72	1104	OKE	227,81	1085,8	OKE	227,6	833,2	OKE	181	131,4	OKE	N.OKE
123	15	36	18,5	37,3	-256,5	-948	N.OKE	-23,3	264,7	OKE	13,72	1312	OKE	227,81	1293,1	OKE	227,6	1016	OKE	181	211,2	OKE	N.OKE
124	15	39	18,5	40,3	-256,5	-934	N.OKE	-23,3	373,3	OKE	13,72	1539	OKE	227,81	1518,4	OKE	227,6	1217	OKE	181	309	OKE	N.OKE
125	15	42	18,5	43,3	-256,5	-902	N.OKE	-23,3	499,9	OKE	13,72	1784	OKE	227,81	1761,7	OKE	227,6	1436	OKE	181	424,8	OKE	N.OKE
126	15	45	18,5	46,3	-256,5	-853	N.OKE	-23,3	644,5	OKE	13,72	2047	OKE	227,81	2023	OKE	227,6	1673	OKE	181	558,6	OKE	N.OKE
127	15	48	18,5	49,3	-256,5	-785	N.OKE	-23,3	807,1	OKE	13,72	2328	OKE	227,81	2302,3	OKE	227,6	1928	OKE	181	710,4	OKE	N.OKE
128	15	51	18,5	52,3	-256,5	-699	N.OKE	-23,3	987,7	OKE	13,72	2626	OKE	227,81	2599,6	OKE	227,6	2201	OKE	181	880,2	OKE	N.OKE
129	15	54	18,5	55,3	-256,5	-595	N.OKE	-23,3	1186	OKE	13,72	2943	OKE	227,81	2914,9	OKE	227,6	2492	OKE	181	1068	OKE	N.OKE
130	15	57	18,5	58,3	-256,5	-473	N.OKE	-23,3	1403	OKE	13,72	3278	OKE	227,81	3248,2	OKE	227,6	2801	OKE	181	1274	OKE	N.OKE
131	15	60	18,5	61,3	-256,5	-334	N.OKE	-23,3	1637	OKE	13,72	3631	OKE	227,81	3599,5	OKE	227,6	3128	OKE	181	1498	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F8)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat			F8-G			F8-TC			F8-F1			F2-F5			F8-F6			F8-F9		
132	15	63	18,5	64,3	-256,5	-176	N.OKE	-23,3	1890	OK	13,72	4002	OK	227,81	3968,8	OK	227,6	3473	OK	181	1739	OK	N.OKE
133	18	0	21,5	1,3	-253,8	290,4	OK	-30,1	365,5	OK	57,68	-5,2	OK	142,31	-6,5	OK	142,1	8,16	OK	275,2	441,6	OK	OK
134	18	3	21,5	4,3	-253,8	88,2	OK	-30,1	258,1	OK	57,68	5,6	OK	142,31	2,8	OK	142,1	-6,84	OK	275,2	323,4	OK	OK
135	18	6	21,5	7,3	-253,8	-96	N.OKE	-30,1	168,7	OK	57,68	34,4	OK	142,31	30,1	OK	142,1	-3,84	OK	275,2	223,2	OK	N.OKE
136	18	9	21,5	10,3	-253,8	-262	N.OKE	-30,1	97,27	OK	57,68	81,2	OK	142,31	75,4	OK	142,1	17,16	OK	275,2	141	OK	N.OKE
137	18	12	21,5	13,3	-253,8	-410	N.OKE	-30,1	43,87	OK	57,68	146	OK	142,31	138,7	OK	142,1	56,16	OK	275,2	76,8	OK	N.OKE
138	18	15	21,5	16,3	-253,8	-541	N.OKE	-30,1	8,47	OK	57,68	228,8	OK	142,31	220	OK	142,1	113,2	OK	275,2	30,6	OK	N.OKE
139	18	18	21,5	19,3	-253,8	-653	N.OKE	-30,1	-8,93	N.OKE	57,68	329,6	OK	142,31	319,3	OK	142,1	188,2	OK	275,2	2,4	OK	N.OKE
140	18	21	21,5	22,3	-253,8	-747	N.OKE	-30,1	-8,33	N.OKE	57,68	448,4	OK	142,31	436,6	OK	142,1	281,2	OK	275,2	-7,8	OK	N.OKE
141	18	24	21,5	25,3	-253,8	-823	N.OKE	-30,1	10,27	OK	57,68	585,2	OK	142,31	571,9	OK	142,1	392,2	OK	275,2	0	OK	N.OKE
142	18	27	21,5	28,3	-253,8	-881	N.OKE	-30,1	46,87	OK	57,68	740	OK	142,31	725,2	OK	142,1	521,2	OK	275,2	25,8	OK	N.OKE
143	18	30	21,5	31,3	-253,8	-922	N.OKE	-30,1	101,5	OK	57,68	912,8	OK	142,31	896,5	OK	142,1	668,2	OK	275,2	69,6	OK	N.OKE
144	18	33	21,5	34,3	-253,8	-944	N.OKE	-30,1	174,1	OK	57,68	1104	OK	142,31	1085,8	OK	142,1	833,2	OK	275,2	131,4	OK	N.OKE
145	18	36	21,5	37,3	-253,8	-948	N.OKE	-30,1	264,7	OK	57,68	1312	OK	142,31	1293,1	OK	142,1	1016	OK	275,2	211,2	OK	N.OKE
146	18	39	21,5	40,3	-253,8	-934	N.OKE	-30,1	373,3	OK	57,68	1539	OK	142,31	1518,4	OK	142,1	1217	OK	275,2	309	OK	N.OKE
147	18	42	21,5	43,3	-253,8	-902	N.OKE	-30,1	499,9	OK	57,68	1784	OK	142,31	1761,7	OK	142,1	1436	OK	275,2	424,8	OK	N.OKE
148	18	45	21,5	46,3	-253,8	-853	N.OKE	-30,1	644,5	OK	57,68	2047	OK	142,31	2023	OK	142,1	1673	OK	275,2	558,6	OK	N.OKE
149	18	48	21,5	49,3	-253,8	-785	N.OKE	-30,1	807,1	OK	57,68	2328	OK	142,31	2302,3	OK	142,1	1928	OK	275,2	710,4	OK	N.OKE
150	18	51	21,5	52,3	-253,8	-699	N.OKE	-30,1	987,7	OK	57,68	2626	OK	142,31	2599,6	OK	142,1	2201	OK	275,2	880,2	OK	N.OKE
151	18	54	21,5	55,3	-253,8	-595	N.OKE	-30,1	1186	OK	57,68	2943	OK	142,31	2914,9	OK	142,1	2492	OK	275,2	1068	OK	N.OKE
152	18	57	21,5	58,3	-253,8	-473	N.OKE	-30,1	1403	OK	57,68	3278	OK	142,31	3248,2	OK	142,1	2801	OK	275,2	1274	OK	N.OKE
153	18	60	21,5	61,3	-253,8	-334	N.OKE	-30,1	1637	OK	57,68	3631	OK	142,31	3599,5	OK	142,1	3128	OK	275,2	1498	OK	N.OKE
154	18	63	21,5	64,3	-253,8	-176	N.OKE	-30,1	1890	OK	57,68	4002	OK	142,31	3968,8	OK	142,1	3473	OK	275,2	1739	OK	N.OKE
155	21	0	24,5	1,3	-233,1	290,4	OK	-19	365,5	OK	119,7	-5,2	OK	74,813	-6,5	OK	74,66	8,16	OK	387,3	441,6	OK	OK
156	21	3	24,5	4,3	-233,1	88,2	OK	-19	258,1	OK	119,7	5,6	OK	74,813	2,8	OK	74,66	-6,84	OK	387,3	323,4	OK	OK
157	21	6	24,5	7,3	-233,1	-96	N.OKE	-19	168,7	OK	119,7	34,4	OK	74,813	30,1	OK	74,66	-3,84	OK	387,3	223,2	OK	N.OKE
158	21	9	24,5	10,3	-233,1	-262	N.OKE	-19	97,27	OK	119,7	81,2	OK	74,813	75,4	OK	74,66	17,16	OK	387,3	141	OK	N.OKE
159	21	12	24,5	13,3	-233,1	-410	N.OKE	-19	43,87	OK	119,7	146	OK	74,813	138,7	OK	74,66	56,16	OK	387,3	76,8	OK	N.OKE
160	21	15	24,5	16,3	-233,1	-541	N.OKE	-19	8,47	OK	119,7	228,8	OK	74,813	220	OK	74,66	113,2	OK	387,3	30,6	OK	N.OKE
161	21	18	24,5	19,3	-233,1	-653	N.OKE	-19	-8,93	N.OKE	119,7	329,6	OK	74,813	319,3	OK	74,66	188,2	OK	387,3	2,4	OK	N.OKE
162	21	21	24,5	22,3	-233,1	-747	N.OKE	-19	-8,33	N.OKE	119,7	448,4	OK	74,813	436,6	OK	74,66	281,2	OK	387,3	-7,8	OK	N.OKE
163	21	24	24,5	25,3	-233,1	-823	N.OKE	-19	10,27	OK	119,7	585,2	OK	74,813	571,9	OK	74,66	392,2	OK	387,3	0	OK	N.OKE
164	21	27	24,5	28,3	-233,1	-881	N.OKE	-19	46,87	OK	119,7	740	OK	74,813	725,2	OK	74,66	521,2	OK	387,3	25,8	OK	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F8)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan	
	Koor.		Titik Berat		F8-G			F8-TC			F8-F1			F2-F5			F8-F6			F8-F9			
165	21	30	24,5	31,3	-233,1	-922	N.OKE	-19	101,5	OKE	119,7	912,8	OKE	74,813	896,5	OKE	74,66	668,2	OKE	387,3	69,6	OKE	N.OKE
166	21	33	24,5	34,3	-233,1	-944	N.OKE	-19	174,1	OKE	119,7	1104	OKE	74,813	1085,8	OKE	74,66	833,2	OKE	387,3	131,4	OKE	N.OKE
167	21	36	24,5	37,3	-233,1	-948	N.OKE	-19	264,7	OKE	119,7	1312	OKE	74,813	1293,1	OKE	74,66	1016	OKE	387,3	211,2	OKE	N.OKE
168	21	39	24,5	40,3	-233,1	-934	N.OKE	-19	373,3	OKE	119,7	1539	OKE	74,813	1518,4	OKE	74,66	1217	OKE	387,3	309	OKE	N.OKE
169	21	42	24,5	43,3	-233,1	-902	N.OKE	-19	499,9	OKE	119,7	1784	OKE	74,813	1761,7	OKE	74,66	1436	OKE	387,3	424,8	OKE	N.OKE
170	21	45	24,5	46,3	-233,1	-853	N.OKE	-19	644,5	OKE	119,7	2047	OKE	74,813	2023	OKE	74,66	1673	OKE	387,3	558,6	OKE	N.OKE
171	21	48	24,5	49,3	-233,1	-785	N.OKE	-19	807,1	OKE	119,7	2328	OKE	74,813	2302,3	OKE	74,66	1928	OKE	387,3	710,4	OKE	N.OKE
172	21	51	24,5	52,3	-233,1	-699	N.OKE	-19	987,7	OKE	119,7	2626	OKE	74,813	2599,6	OKE	74,66	2201	OKE	387,3	880,2	OKE	N.OKE
173	21	54	24,5	55,3	-233,1	-595	N.OKE	-19	1186	OKE	119,7	2943	OKE	74,813	2914,9	OKE	74,66	2492	OKE	387,3	1068	OKE	N.OKE
174	21	57	24,5	58,3	-233,1	-473	N.OKE	-19	1403	OKE	119,7	3278	OKE	74,813	3248,2	OKE	74,66	2801	OKE	387,3	1274	OKE	N.OKE
175	21	60	24,5	61,3	-233,1	-334	N.OKE	-19	1637	OKE	119,7	3631	OKE	74,813	3599,5	OKE	74,66	3128	OKE	387,3	1498	OKE	N.OKE
176	21	63	24,5	64,3	-233,1	-176	N.OKE	-19	1890	OKE	119,7	4002	OKE	74,813	3968,8	OKE	74,66	3473	OKE	387,3	1739	OKE	N.OKE
177	24	0	27,5	1,3	-194,4	290,4	OKE	10,17	365,5	OKE	199,6	-5,2	OKE	25,313	-6,5	OKE	25,2	8,16	OKE	517,4	441,6	OKE	OKE
178	24	3	27,5	4,3	-194,4	88,2	OKE	10,17	258,1	OKE	199,6	5,6	OKE	25,313	2,8	OKE	25,2	-6,84	OKE	517,4	323,4	OKE	OKE
179	24	6	27,5	7,3	-194,4	-96	N.OKE	10,17	168,7	OKE	199,6	34,4	OKE	25,313	30,1	OKE	25,2	-3,84	OKE	517,4	223,2	OKE	N.OKE
180	24	9	27,5	10,3	-194,4	-262	N.OKE	10,17	97,27	OKE	199,6	81,2	OKE	25,313	75,4	OKE	25,2	17,16	OKE	517,4	141	OKE	N.OKE
181	24	12	27,5	13,3	-194,4	-410	N.OKE	10,17	43,87	OKE	199,6	146	OKE	25,313	138,7	OKE	25,2	56,16	OKE	517,4	76,8	OKE	N.OKE
182	24	15	27,5	16,3	-194,4	-541	N.OKE	10,17	8,47	OKE	199,6	228,8	OKE	25,313	220	OKE	25,2	113,2	OKE	517,4	30,6	OKE	N.OKE
183	24	18	27,5	19,3	-194,4	-653	N.OKE	10,17	-8,93	OKE	199,6	329,6	OKE	25,313	319,3	OKE	25,2	188,2	OKE	517,4	2,4	OKE	N.OKE
184	24	21	27,5	22,3	-194,4	-747	N.OKE	10,17	-8,33	OKE	199,6	448,4	OKE	25,313	436,6	OKE	25,2	281,2	OKE	517,4	-7,8	OKE	N.OKE
185	24	24	27,5	25,3	-194,4	-823	N.OKE	10,17	10,27	OKE	199,6	585,2	OKE	25,313	571,9	OKE	25,2	392,2	OKE	517,4	0	OKE	N.OKE
186	24	27	27,5	28,3	-194,4	-881	N.OKE	10,17	46,87	OKE	199,6	740	OKE	25,313	725,2	OKE	25,2	521,2	OKE	517,4	25,8	OKE	N.OKE
187	24	30	27,5	31,3	-194,4	-922	N.OKE	10,17	101,5	OKE	199,6	912,8	OKE	25,313	896,5	OKE	25,2	668,2	OKE	517,4	69,6	OKE	N.OKE
188	24	33	27,5	34,3	-194,4	-944	N.OKE	10,17	174,1	OKE	199,6	1104	OKE	25,313	1085,8	OKE	25,2	833,2	OKE	517,4	131,4	OKE	N.OKE
189	24	36	27,5	37,3	-194,4	-948	N.OKE	10,17	264,7	OKE	199,6	1312	OKE	25,313	1293,1	OKE	25,2	1016	OKE	517,4	211,2	OKE	N.OKE
190	24	39	27,5	40,3	-194,4	-934	N.OKE	10,17	373,3	OKE	199,6	1539	OKE	25,313	1518,4	OKE	25,2	1217	OKE	517,4	309	OKE	N.OKE
191	24	42	27,5	43,3	-194,4	-902	N.OKE	10,17	499,9	OKE	199,6	1784	OKE	25,313	1761,7	OKE	25,2	1436	OKE	517,4	424,8	OKE	N.OKE
192	24	45	27,5	46,3	-194,4	-853	N.OKE	10,17	644,5	OKE	199,6	2047	OKE	25,313	2023	OKE	25,2	1673	OKE	517,4	558,6	OKE	N.OKE
193	24	48	27,5	49,3	-194,4	-785	N.OKE	10,17	807,1	OKE	199,6	2328	OKE	25,313	2302,3	OKE	25,2	1928	OKE	517,4	710,4	OKE	N.OKE
194	24	51	27,5	52,3	-194,4	-699	N.OKE	10,17	987,7	OKE	199,6	2626	OKE	25,313	2599,6	OKE	25,2	2201	OKE	517,4	880,2	OKE	N.OKE
195	24	54	27,5	55,3	-194,4	-595	N.OKE	10,17	1186	OKE	199,6	2943	OKE	25,313	2914,9	OKE	25,2	2492	OKE	517,4	1068	OKE	N.OKE
196	24	57	27,5	58,3	-194,4	-473	N.OKE	10,17	1403	OKE	199,6	3278	OKE	25,313	3248,2	OKE	25,2	2801	OKE	517,4	1274	OKE	N.OKE
197	24	60	27,5	61,3	-194,4	-334	N.OKE	10,17	1637	OKE	199,6	3631	OKE	25,313	3599,5	OKE	25,2	3128	OKE	517,4	1498	OKE	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F8)				Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																		Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat		F8-G			F8-TC			F8-F1			F2-F5			F8-F6			F8-F9			
198	24	63	27,5	64,3	-194,4	-176	N.OKE	10,17	1890	OK	199,6	4002	OK	25,313	3968,8	OK	25,2	3473	OK	517,4	1739	OK	N.OKE
199	27	0	30,5	1,3	-137,7	290,4	OK	57,32	365,5	OK	297,6	-5,2	OK	-6,1875	-6,5	N.OKE	-6,25	8,16	OK	665,6	441,6	OK	N.OKE
200	27	3	30,5	4,3	-137,7	88,2	OK	57,32	258,1	OK	297,6	5,6	OK	-6,1875	2,8	OK	-6,25	-6,84	N.OKE	665,6	323,4	OK	N.OKE
201	27	6	30,5	7,3	-137,7	-96	N.OKE	57,32	168,7	OK	297,6	34,4	OK	-6,1875	30,1	OK	-6,25	-3,84	N.OKE	665,6	223,2	OK	N.OKE
202	27	9	30,5	10,3	-137,7	-262	N.OKE	57,32	97,27	OK	297,6	81,2	OK	-6,1875	75,4	OK	-6,25	17,16	OK	665,6	141	OK	N.OKE
203	27	12	30,5	13,3	-137,7	-410	N.OKE	57,32	43,87	OK	297,6	146	OK	-6,1875	138,7	OK	-6,25	56,16	OK	665,6	76,8	OK	N.OKE
204	27	15	30,5	16,3	-137,7	-541	N.OKE	57,32	8,47	OK	297,6	228,8	OK	-6,1875	220	OK	-6,25	113,2	OK	665,6	30,6	OK	N.OKE
205	27	18	30,5	19,3	-137,7	-653	N.OKE	57,32	-8,93	OK	297,6	329,6	OK	-6,1875	319,3	OK	-6,25	188,2	OK	665,6	2,4	OK	N.OKE
206	27	21	30,5	22,3	-137,7	-747	N.OKE	57,32	-8,33	OK	297,6	448,4	OK	-6,1875	436,6	OK	-6,25	281,2	OK	665,6	-7,8	OK	N.OKE
207	27	24	30,5	25,3	-137,7	-823	N.OKE	57,32	10,27	OK	297,6	585,2	OK	-6,1875	571,9	OK	-6,25	392,2	OK	665,6	0	OK	N.OKE
208	27	27	30,5	28,3	-137,7	-881	N.OKE	57,32	46,87	OK	297,6	740	OK	-6,1875	725,2	OK	-6,25	521,2	OK	665,6	25,8	OK	N.OKE
209	27	30	30,5	31,3	-137,7	-922	N.OKE	57,32	101,5	OK	297,6	912,8	OK	-6,1875	896,5	OK	-6,25	668,2	OK	665,6	69,6	OK	N.OKE
210	27	33	30,5	34,3	-137,7	-944	N.OKE	57,32	174,1	OK	297,6	1104	OK	-6,1875	1085,8	OK	-6,25	833,2	OK	665,6	131,4	OK	N.OKE
211	27	36	30,5	37,3	-137,7	-948	N.OKE	57,32	264,7	OK	297,6	1312	OK	-6,1875	1293,1	OK	-6,25	1016	OK	665,6	211,2	OK	N.OKE
212	27	39	30,5	40,3	-137,7	-934	N.OKE	57,32	373,3	OK	297,6	1539	OK	-6,1875	1518,4	OK	-6,25	1217	OK	665,6	309	OK	N.OKE
213	27	42	30,5	43,3	-137,7	-902	N.OKE	57,32	499,9	OK	297,6	1784	OK	-6,1875	1761,7	OK	-6,25	1436	OK	665,6	424,8	OK	N.OKE
214	27	45	30,5	46,3	-137,7	-853	N.OKE	57,32	644,5	OK	297,6	2047	OK	-6,1875	2023	OK	-6,25	1673	OK	665,6	558,6	OK	N.OKE
215	27	48	30,5	49,3	-137,7	-785	N.OKE	57,32	807,1	OK	297,6	2328	OK	-6,1875	2302,3	OK	-6,25	1928	OK	665,6	710,4	OK	N.OKE
216	27	51	30,5	52,3	-137,7	-699	N.OKE	57,32	987,7	OK	297,6	2626	OK	-6,1875	2599,6	OK	-6,25	2201	OK	665,6	880,2	OK	N.OKE
217	27	54	30,5	55,3	-137,7	-595	N.OKE	57,32	1186	OK	297,6	2943	OK	-6,1875	2914,9	OK	-6,25	2492	OK	665,6	1068	OK	N.OKE
218	27	57	30,5	58,3	-137,7	-473	N.OKE	57,32	1403	OK	297,6	3278	OK	-6,1875	3248,2	OK	-6,25	2801	OK	665,6	1274	OK	N.OKE
219	27	60	30,5	61,3	-137,7	-334	N.OKE	57,32	1637	OK	297,6	3631	OK	-6,1875	3599,5	OK	-6,25	3128	OK	665,6	1498	OK	N.OKE
220	27	63	30,5	64,3	-137,7	-176	N.OKE	57,32	1890	OK	297,6	4002	OK	-6,1875	3968,8	OK	-6,25	3473	OK	665,6	1739	OK	N.OKE
221	30	0	33,5	1,3	-63	290,4	OK	122,5	365,5	OK	413,6	-5,2	OK	-19,688	-6,5	N.OKE	-19,7	8,16	OK	831,7	441,6	OK	N.OKE
222	30	3	33,5	4,3	-63	88,2	OK	122,5	258,1	OK	413,6	5,6	OK	-19,688	2,8	OK	-19,7	-6,84	N.OKE	831,7	323,4	OK	N.OKE
223	30	6	33,5	7,3	-63	-96	N.OKE	122,5	168,7	OK	413,6	34,4	OK	-19,688	30,1	OK	-19,7	-3,84	N.OKE	831,7	223,2	OK	N.OKE
224	30	9	33,5	10,3	-63	-262	N.OKE	122,5	97,27	OK	413,6	81,2	OK	-19,688	75,4	OK	-19,7	17,16	OK	831,7	141	OK	N.OKE
225	30	12	33,5	13,3	-63	-410	N.OKE	122,5	43,87	OK	413,6	146	OK	-19,688	138,7	OK	-19,7	56,16	OK	831,7	76,8	OK	N.OKE
226	30	15	33,5	16,3	-63	-541	N.OKE	122,5	8,47	OK	413,6	228,8	OK	-19,688	220	OK	-19,7	113,2	OK	831,7	30,6	OK	N.OKE
227	30	18	33,5	19,3	-63	-653	N.OKE	122,5	-8,93	OK	413,6	329,6	OK	-19,688	319,3	OK	-19,7	188,2	OK	831,7	2,4	OK	N.OKE
228	30	21	33,5	22,3	-63	-747	N.OKE	122,5	-8,33	OK	413,6	448,4	OK	-19,688	436,6	OK	-19,7	281,2	OK	831,7	-7,8	OK	N.OKE
229	30	24	33,5	25,3	-63	-823	N.OKE	122,5	10,27	OK	413,6	585,2	OK	-19,688	571,9	OK	-19,7	392,2	OK	831,7	0	OK	N.OKE
230	30	27	33,5	28,3	-63	-881	N.OKE	122,5	46,87	OK	413,6	740	OK	-19,688	725,2	OK	-19,7	521,2	OK	831,7	25,8	OK	N.OKE

No	Fasilitas Bergerak (F8)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed																	Kesimpulan
	Koor.		Titik Berat			F8-G			F8-TC			F8-F1			F2-F5			F8-F6			F8-F9		
231	30	30	33,5	31,3	-63	-922	N.OKE	122,5	101,5	OKE	413,6	912,8	OKE	-19,688	896,5	OKE	-19,7	668,2	OKE	831,7	69,6	OKE	N.OKE
232	30	33	33,5	34,3	-63	-944	N.OKE	122,5	174,1	OKE	413,6	1104	OKE	-19,688	1085,8	OKE	-19,7	833,2	OKE	831,7	131,4	OKE	N.OKE
233	30	36	33,5	37,3	-63	-948	N.OKE	122,5	264,7	OKE	413,6	1312	OKE	-19,688	1293,1	OKE	-19,7	1016	OKE	831,7	211,2	OKE	N.OKE
234	30	39	33,5	40,3	-63	-934	N.OKE	122,5	373,3	OKE	413,6	1539	OKE	-19,688	1518,4	OKE	-19,7	1217	OKE	831,7	309	OKE	N.OKE
235	30	42	33,5	43,3	-63	-902	N.OKE	122,5	499,9	OKE	413,6	1784	OKE	-19,688	1761,7	OKE	-19,7	1436	OKE	831,7	424,8	OKE	N.OKE
236	30	45	33,5	46,3	-63	-853	N.OKE	122,5	644,5	OKE	413,6	2047	OKE	-19,688	2023	OKE	-19,7	1673	OKE	831,7	558,6	OKE	N.OKE
237	30	48	33,5	49,3	-63	-785	N.OKE	122,5	807,1	OKE	413,6	2328	OKE	-19,688	2302,3	OKE	-19,7	1928	OKE	831,7	710,4	OKE	N.OKE
238	30	51	33,5	52,3	-63	-699	N.OKE	122,5	987,7	OKE	413,6	2626	OKE	-19,688	2599,6	OKE	-19,7	2201	OKE	831,7	880,2	OKE	N.OKE
239	30	54	33,5	55,3	-63	-595	N.OKE	122,5	1186	OKE	413,6	2943	OKE	-19,688	2914,9	OKE	-19,7	2492	OKE	831,7	1068	OKE	N.OKE
240	30	57	33,5	58,3	-63	-473	N.OKE	122,5	1403	OKE	413,6	3278	OKE	-19,688	3248,2	OKE	-19,7	2801	OKE	831,7	1274	OKE	N.OKE
241	30	60	33,5	61,3	-63	-334	N.OKE	122,5	1637	OKE	413,6	3631	OKE	-19,688	3599,5	OKE	-19,7	3128	OKE	831,7	1498	OKE	N.OKE
242	30	63	33,5	64,3	-63	-176	N.OKE	122,5	1890	OKE	413,6	4002	OKE	-19,688	3968,8	OKE	-19,7	3473	OKE	831,7	1739	OKE	N.OKE
243	33	0	36,5	1,3	29,7	290,4	OKE	205,6	365,5	OKE	547,5	-5,2	OKE	-15,188	-6,5	N.OKE	-15,2	8,16	OKE	1016	441,6	OKE	N.OKE
244	33	3	36,5	4,3	29,7	88,2	OKE	205,6	258,1	OKE	547,5	5,6	OKE	-15,188	2,8	OKE	-15,2	-6,84	N.OKE	1016	323,4	OKE	N.OKE
245	33	6	36,5	7,3	29,7	-96	OKE	205,6	168,7	OKE	547,5	34,4	OKE	-15,188	30,1	OKE	-15,2	-3,84	N.OKE	1016	223,2	OKE	N.OKE
246	33	9	36,5	10,3	29,7	-262	OKE	205,6	97,27	OKE	547,5	81,2	OKE	-15,188	75,4	OKE	-15,2	17,16	OKE	1016	141	OKE	OKE
247	33	12	36,5	13,3	29,7	-410	OKE	205,6	43,87	OKE	547,5	146	OKE	-15,188	138,7	OKE	-15,2	56,16	OKE	1016	76,8	OKE	OKE
248	33	15	36,5	16,3	29,7	-541	OKE	205,6	8,47	OKE	547,5	228,8	OKE	-15,188	220	OKE	-15,2	113,2	OKE	1016	30,6	OKE	OKE
249	33	18	36,5	19,3	29,7	-653	OKE	205,6	-8,93	OKE	547,5	329,6	OKE	-15,188	319,3	OKE	-15,2	188,2	OKE	1016	2,4	OKE	OKE
250	33	21	36,5	22,3	29,7	-747	OKE	205,6	-8,33	OKE	547,5	448,4	OKE	-15,188	436,6	OKE	-15,2	281,2	OKE	1016	-7,8	OKE	OKE
251	33	24	36,5	25,3	29,7	-823	OKE	205,6	10,27	OKE	547,5	585,2	OKE	-15,188	571,9	OKE	-15,2	392,2	OKE	1016	0	OKE	OKE
252	33	27	36,5	28,3	29,7	-881	OKE	205,6	46,87	OKE	547,5	740	OKE	-15,188	725,2	OKE	-15,2	521,2	OKE	1016	25,8	OKE	OKE
253	33	30	36,5	31,3	29,7	-922	OKE	205,6	101,5	OKE	547,5	912,8	OKE	-15,188	896,5	OKE	-15,2	668,2	OKE	1016	69,6	OKE	OKE
254	33	33	36,5	34,3	29,7	-944	OKE	205,6	174,1	OKE	547,5	1104	OKE	-15,188	1085,8	OKE	-15,2	833,2	OKE	1016	131,4	OKE	OKE
255	33	36	36,5	37,3	29,7	-948	OKE	205,6	264,7	OKE	547,5	1312	OKE	-15,188	1293,1	OKE	-15,2	1016	OKE	1016	211,2	OKE	OKE
256	33	39	36,5	40,3	29,7	-934	OKE	205,6	373,3	OKE	547,5	1539	OKE	-15,188	1518,4	OKE	-15,2	1217	OKE	1016	309	OKE	OKE
257	33	42	36,5	43,3	29,7	-902	OKE	205,6	499,9	OKE	547,5	1784	OKE	-15,188	1761,7	OKE	-15,2	1436	OKE	1016	424,8	OKE	OKE
258	33	45	36,5	46,3	29,7	-853	OKE	205,6	644,5	OKE	547,5	2047	OKE	-15,188	2023	OKE	-15,2	1673	OKE	1016	558,6	OKE	OKE
259	33	48	36,5	49,3	29,7	-785	OKE	205,6	807,1	OKE	547,5	2328	OKE	-15,188	2302,3	OKE	-15,2	1928	OKE	1016	710,4	OKE	OKE
260	33	51	36,5	52,3	29,7	-699	OKE	205,6	987,7	OKE	547,5	2626	OKE	-15,188	2599,6	OKE	-15,2	2201	OKE	1016	880,2	OKE	OKE
261	33	54	36,5	55,3	29,7	-595	OKE	205,6	1186	OKE	547,5	2943	OKE	-15,188	2914,9	OKE	-15,2	2492	OKE	1016	1068	OKE	OKE
262	33	57	36,5	58,3	29,7	-473	OKE	205,6	1403	OKE	547,5	3278	OKE	-15,188	3248,2	OKE	-15,2	2801	OKE	1016	1274	OKE	OKE
263	33	60	36,5	61,3	29,7	-334	OKE	205,6	1637	OKE	547,5	3631	OKE	-15,188	3599,5	OKE	-15,2	3128	OKE	1016	1498	OKE	OKE

No	Fasilitas Bergerak (F8)					Cek Overlapping Terhadap Fasilitas Fixed															Kesimpulan			
	Koor.		Titik Berat			F8-G			F8-TC			F8-F1			F2-F5			F8-F6				F8-F9		
264	33	63	36,5	64,3		29,7	-176	OKE	205,6	1890	OKE	547,5	4002	OKE	-15,188	3968,8	OKE	-15,2	3473	OKE	1016	1739	OKE	OKE

NILAI TINGKAT KEAMANAN SITE LAYOUT EKSISTING

Asal	Tujuan	Panjang Path(D)	Panjang Path Area Safety							Nilai Safty							ΣNilai Safty
			Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
G																	
	TC	17,39	4,41	12,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,82	64,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,24
	F1	42,38	12,69	23,94	0,00	5,16	0,00	0,59	0,00	25,38	119,70	0,00	30,96	0,00	4,72	0,00	4,27
	F2	35,70	1,04	23,32	0,00	9,34	0,00	2,00	0,00	2,08	116,59	0,00	56,04	0,00	16,00	0,00	5,34
	F3	34,77	2,04	19,03	0,00	9,34	0,00	4,36	0,00	4,08	95,14	0,00	56,04	0,00	34,88	0,00	5,47
	F4	45,04	19,99	11,75	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	39,98	58,75	0,00	0,00	14,00	0,00	0,00	2,50
	F5	49,95	19,99	10,75	10,28	0,00	8,93	0,00	0,00	39,98	53,75	41,11	0,00	62,51	0,00	0,00	3,95
	F6	45,90	19,99	11,75	5,23	0,00	8,93	0,00	0,00	39,98	58,75	20,91	0,00	62,51	0,00	0,00	3,97
	F7	52,05	5,54	38,35	0,00	0,00	0,00	8,16	0,00	11,08	191,76	0,00	0,00	0,00	65,28	0,00	5,15
	F8	46,39	0,98	38,23	0,00	0,00	0,00	7,18	0,00	1,96	191,16	0,00	0,00	0,00	57,44	0,00	5,40
	F9	29,24	0,98	16,87	9,39	0,00	2,00	0,00	0,00	1,96	84,35	37,56	0,00	14,00	0,00	0,00	4,72
TC																	
	F1	28,17	3,71	10,34	0,00	9,12	0,00	5,00	0,00	7,42	51,70	0,00	54,72	0,00	40,00	0,00	5,46
	F2	20,59	0,00	9,47	0,00	9,12	0,00	2,00	0,00	0,00	47,36	0,00	54,72	0,00	16,00	0,00	5,73
	F3	17,38	0,00	6,26	0,00	9,12	0,00	2,00	0,00	0,00	31,29	0,00	54,72	0,00	16,00	0,00	5,87
	F4	27,65	0,00	4,81	5,72	9,12	3,73	4,27	0,00	0,00	24,05	22,87	54,72	26,11	34,16	0,00	5,86
	F5	32,56	0,00	4,81	10,63	9,12	3,73	4,27	0,00	0,00	24,05	42,51	54,72	26,11	34,16	0,00	5,58
	F6	28,51	0,00	4,81	0,00	9,12	10,31	4,27	0,00	0,00	24,05	0,00	54,72	72,16	34,16	0,00	6,49
	F7	37,84	10,19	13,53	0,00	9,12	0,00	5,00	0,00	20,38	67,66	0,00	54,72	0,00	40,00	0,00	4,83
	F8	32,18	0,00	14,40	0,00	13,60	0,00	4,18	0,00	0,00	72,01	0,00	81,60	0,00	33,44	0,00	5,81
	F9	18,63	0,00	7,24	7,89		3,50		0,00	0,00	36,22	31,54	0,00	24,50	0,00	0,00	4,95
F1																	
	F2	7,58	2,05	5,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,09	27,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,19
	F3	12,33	3,71	8,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,41	43,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10
	F4	17,42	2,05	10,51	4,86	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	52,55	19,44	0,00	0,00	0,00	0,00	4,37
	F5	21,83	2,05	10,51	9,27	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	52,55	37,08	0,00	0,00	0,00	0,00	4,29
	F6	25,88	2,05	10,51	11,75	0,00	1,57	0,00	0,00	4,10	52,55	47,00	0,00	10,99	0,00	0,00	4,43
	F7	10,17	10,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
	F8	15,65	5,92	7,08	0,00	0,00	0,00	2,66	0,00	11,83	35,40	0,00	0,00	0,00	21,26	0,00	4,38
	F9	29,86	6,92	3,77	0,84	0,00	10,70	7,64	0,00	13,83	18,83	3,36	0,00	74,87	61,14	0,00	5,76
F2																	
	F3	4,75	0,00	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
	F4	9,84	0,00	5,21	4,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,04	18,53	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53
	F5	14,25	0,00	6,21	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,04	32,17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44
	F6	18,30	0,00	7,21	9,52	0,00	1,57	0,00	0,00	0,00	36,04	38,08	0,00	11,00	0,00	0,00	4,65
	F7	17,25	11,92	5,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,84	26,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,93
	F8	22,73	5,62	15,27	0,00	0,00	0,00	1,84	0,00	11,25	76,34	0,00	0,00	0,00	14,71	0,00	4,50
	F9	36,96	5,62	12,16	0,84	0,00	10,70	7,64	0,00	11,24	60,80	3,36	0,00	74,87	61,14	0,00	5,72

Asal	Tujuan	Panjang Path(D)	Panjang Path Area Safety							Nilai Safety							ΣNilai Safty
			Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
F3																	
	F4	10,27	0,00	2,42	7,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,09	31,41	0,00	0,00	0,00	0,00	4,24
	F5	15,18	0,00	3,42	11,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,09	47,05	0,00	0,00	0,00	0,00	4,23
	F6	13,55	0,00	0,91	0,00	0,00	9,28	3,37	0,00	0,00	4,55	0,00	0,00	64,93	26,92	0,00	7,11
	F7	22,00	6,73	15,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,45	76,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,08
	F8	21,80	2,16	16,98	0,00	0,00	0,00	2,66	0,00	4,31	84,92	0,00	0,00	0,00	21,28	0,00	5,07
	F9	36,01	2,16	14,67	0,84	0,00	10,70	7,64	0,00	4,32	73,35	3,36	0,00	74,87	61,14	0,00	6,03
F4																	
	F5	4,91	0,00	0,00	4,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,64	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
	F6	8,46	0,00	0,00	6,89	0,00	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	27,56	0,00	10,99	0,00	0,00	4,56
	F7	27,09	12,12	10,39	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00	24,24	51,95	18,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,49
	F8	32,07	0,00	0,00	6,09	1,36	3,73	17,75	0,00	0,00	0,00	24,36	8,16	26,09	142,02	0,00	6,26
	F9	46,28	0,00	0,00	6,93	1,36	14,42	23,56	0,00	0,00	0,00	27,72	8,16	100,96	188,51	0,00	7,03
F5																	
	F6	4,05		0,00	4,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,20	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
	F7	31,50	11,92	10,45	9,13	0,00	0,00	0,00	0,00	23,84	52,24	36,53	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57
	F8	36,98	0,00	0,00	6,09	1,36	3,73	17,75	0,00	0,00	0,00	24,36	8,16	26,09	142,02	0,00	5,43
	F9	51,19	0,00	0,00	11,85	1,36	14,42	23,56	0,00	0,00	0,00	47,39	8,16	100,94	188,48	0,00	6,74
F6																	
	F7	35,55	12,32	11,19	10,72	0,00	1,32	0,00	0,00	24,63	55,95	42,89	0,00	9,25	0,00	0,00	3,73
	F8	32,93	0,00	3,17	0,00	1,36	10,65	17,75	0,00	0,00	15,83	0,00	8,16	74,58	142,00	0,00	7,31
	F9	47,14	0,00	0,00	0,84	1,36	21,38	23,56	0,00	0,00	0,00	3,36	8,16	149,65	188,48	0,00	7,42
F7																	
	F8	5,66	1,31	4,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62	21,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30
	F9	22,81	1,31	11,32	10,18	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62	56,60	40,72	0,00	0,00	0,00	0,00	4,38
F8																	
	F9	17,15	0,00	5,93	11,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,66	44,88	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35

NILAI TINGKAT KEAMANAN SITE LAYOUT ALTERNATIF 1

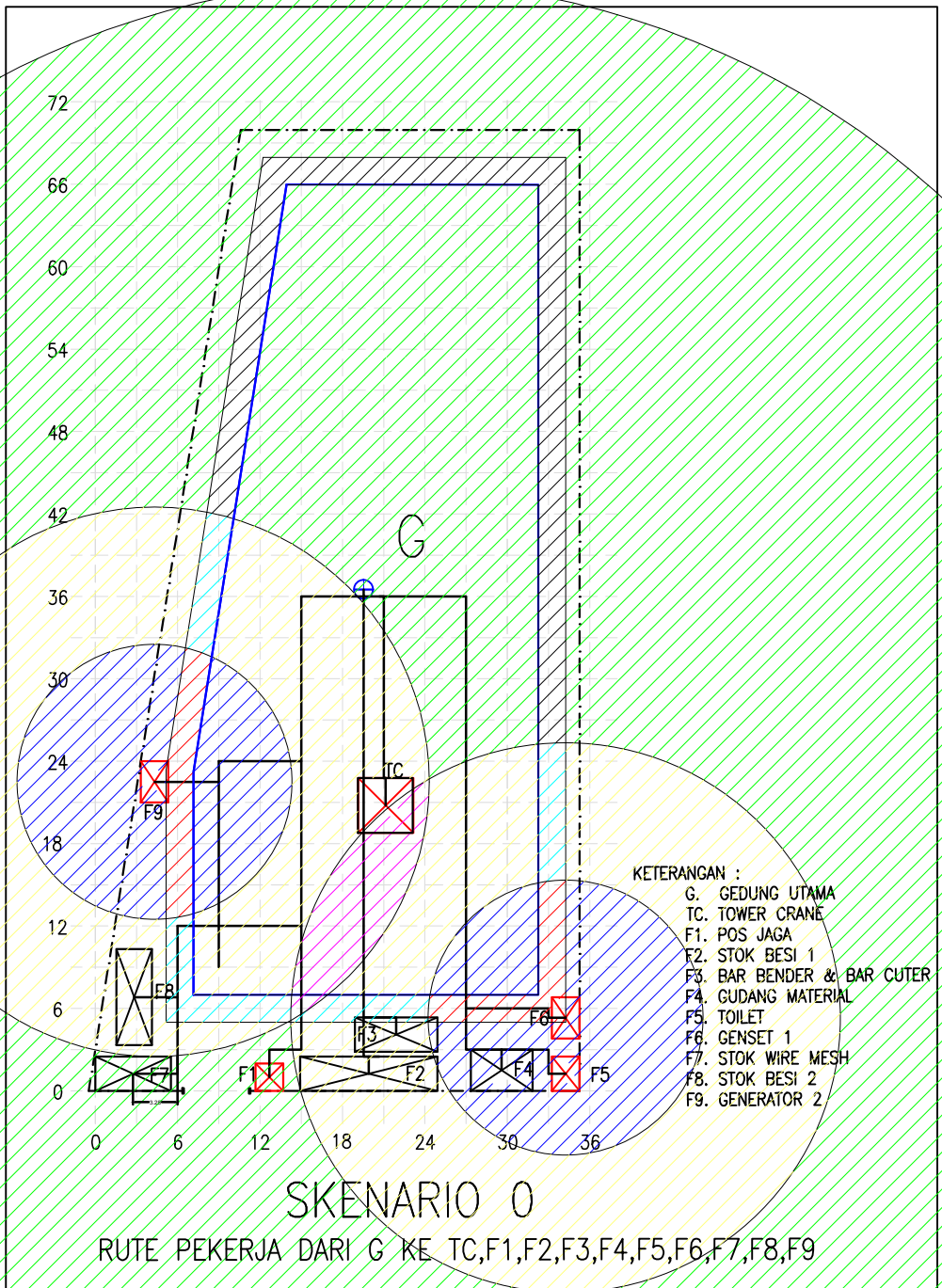
Asal	Tujuan	Panjang Path(D)	Panjang Path Area Safety							Nilai Safety							ΣNilai Safty/D
			Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
G																	
	TC	17,39	4,42	12,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,84	64,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,24
	F1	42,38	4,69	31,94	0,00	5,16	0,00	0,59	0,00	9,38	159,70	0,00	30,96	0,00	4,72	0,00	4,83
	F2	32,70	1,52	19,91	0,00	9,27	0,00	2,00	0,00	3,04	99,54	0,00	55,62	0,00	16,00	0,00	5,33
	F3	36,70	2,52	22,91	0,00	9,27	0,00	2,00	0,00	5,04	114,54	0,00	55,62	0,00	16,00	0,00	5,21
	F4	41,70	19,99	11,75	5,71	0,00	4,25	0,00	0,00	39,98	58,75	22,83	0,00	29,75	0,00	0,00	3,63
	F5	49,95	19,99	11,75	10,21	0,00	8,00	0,00	0,00	39,98	58,75	40,83	0,00	56,00	0,00	0,00	3,92
	F6	45,89	19,99	11,75	5,21	0,00	8,94	0,00	0,00	39,98	58,75	20,84	0,00	62,58	0,00	0,00	3,97
	F7	37,05	0,98	29,14	4,68	0,00	2,25	0,00	0,00	1,96	145,70	18,73	0,00	15,75	0,00	0,00	4,92
	F8	43,15	19,99	11,75	9,41	0,00	2,00	0,00	0,00	39,98	58,75	37,63	0,00	14,00	0,00	0,00	3,48
	F9	29,24	0,98	16,87	7,77	0,00	3,62	0,00	0,00		84,35	31,08	0,00	25,34	0,00	0,00	4,81
TC																	
	F1	28,17	3,71	4,70	0,00	19,76	0,00	0,59	0,00	7,42	23,50	0,00	118,56	0,00	4,72	0,00	5,47
	F2	17,59	0,00	5,47	0,00	9,12	0,00	3,00	0,00	0,00	27,36	0,00	54,72	0,00	24,00	0,00	6,03
	F3	19,59	0,00	8,47	0,00	9,12	0,00	2,00	0,00	0,00	42,36	0,00	54,72	0,00	16,00	0,00	5,77
	F4	24,31	0,00	9,35	5,62	5,09	4,25	0,00	0,00	0,00	46,75	22,47	30,54	29,75	0,00	0,00	5,33
	F5	32,56	0,00	9,35	10,12	5,09	8,00	0,00	0,00	0,00	46,75	40,47	30,54	56,00	0,00	0,00	5,34
	F6	28,50	0,00	9,35	5,21	5,09	8,85	0,00	0,00	0,00	46,75	20,84	30,54	61,95	0,00	0,00	5,62
	F7	22,84	0,00	6,16	4,60	9,83	2,25	0,00	0,00	0,00	30,80	18,41	58,98	15,75	0,00	0,00	5,43
	F8	25,76	0,00	9,35	9,32	5,09	2,00	0,00	0,00	0,00	46,75	37,27	30,54	14,00	0,00	0,00	4,99
	F9	18,63	0,00	8,63	8,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	43,15	32,00	0,00	14,00	0,00	0,00	4,79
F1																	
	F2	10,58	3,71	6,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,42	34,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95
	F3	8,58	2,05	6,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	32,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,28
	F4	20,08	3,71	10,14	6,23	0,00	0,00	0,00	0,00	7,42	50,70	24,91	0,00	0,00	0,00	0,00	4,14
	F5	21,83	2,05	10,51	9,27	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	52,55	37,07	0,00	0,00	0,00	0,00	4,29
	F6	25,87	3,71	10,14	10,42	1,60	0,00	0,00	0,00	7,42	50,70	41,68	9,60	0,00	0,00	0,00	4,23
	F7	22,17	5,92	6,23	2,18	0,00	0,00	7,84	0,00	11,84	31,15	8,73	0,00	0,00	62,72	0,00	5,16
	F8	15,13	2,05	10,51	2,57	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	52,55	10,27	0,00	0,00	0,00	0,00	4,42
	F9	29,86	5,92	4,76	0,84	0,00	10,70	7,64	0,00	11,84	23,80	3,36	0,00	74,90	61,12	0,00	5,86
F2																	
	F3	4,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
	F4	9,50	0,00	4,31	5,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,55	20,76	0,00	0,00	0,00	0,00	4,45
	F5	17,25	0,00	4,12	13,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,60	52,52	0,00	0,00	0,00	0,00	4,24
	F6	15,29	0,00	4,31	7,94	0,00	3,04	0,00	0,00	0,00	21,55	31,76	0,00	21,29	0,00	0,00	4,88
	F7	26,25	0,00	7,16	2,25	1,15	0,00	15,69	0,00	0,00	35,80	9,00	6,90	0,00	125,52	0,00	6,75
	F8	10,45	0,00	4,31	6,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,55	24,56	0,00	0,00	0,00	0,00	4,41
	F9	33,94	0,00	5,75	0,84	1,15	10,70	15,50	0,00	0,00	28,75	3,36	6,90	74,90	123,98	0,00	7,01

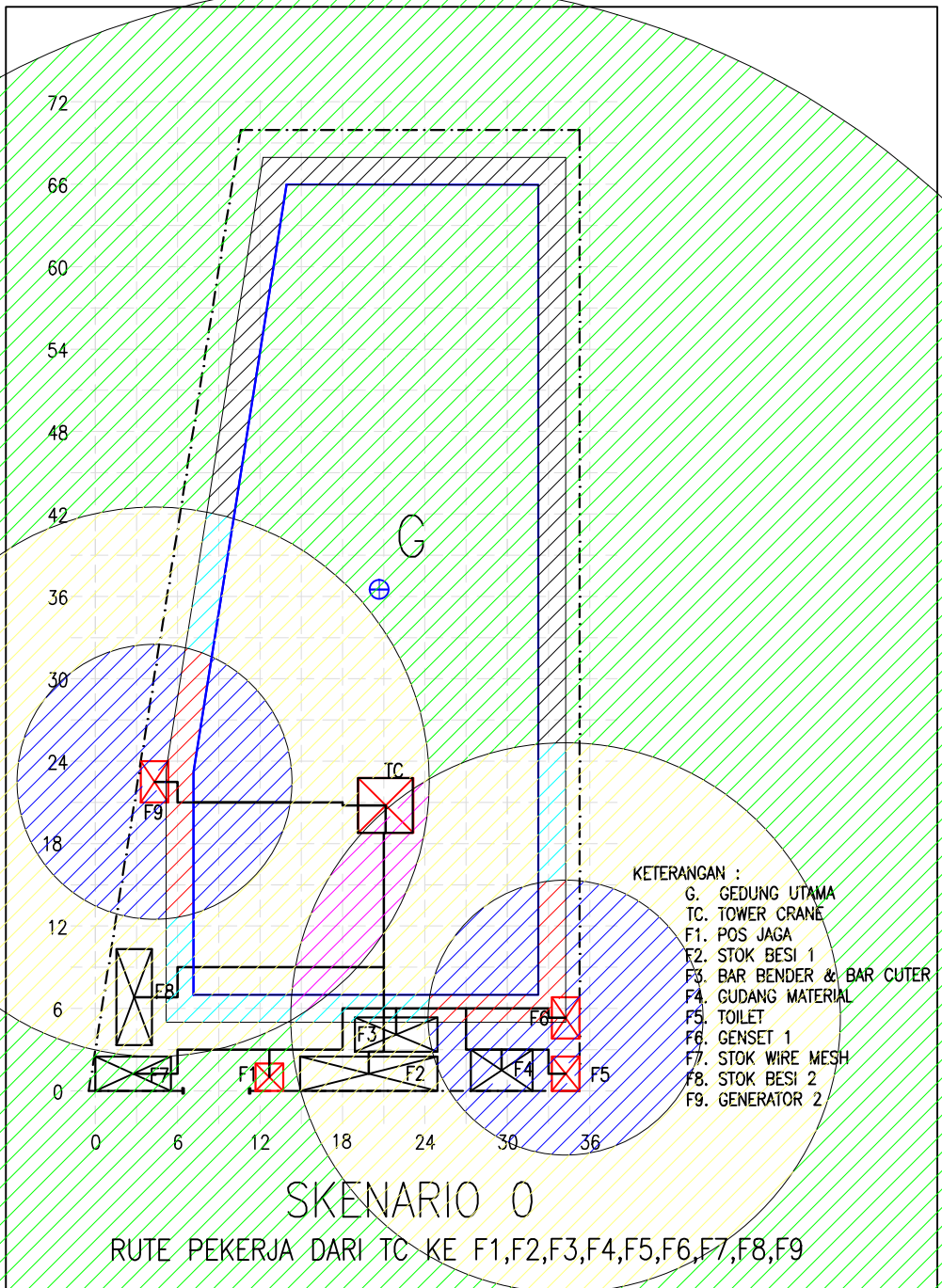
Asal	Tujuan	Panjang Path(D)	Panjang Path Area Safety							Nilai Safety							ΣNilai Safty/D
			Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
F3																	
	F4	11,50	0,00	5,27	6,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,35	24,92	0,00	0,00	0,00	0,00	4,46
	F5	13,25	0,00	4,12	9,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,60	36,52	0,00	0,00	0,00	0,00	4,31
	F6	17,29	0,00	5,27	10,45	0,00	1,57	0,00	0,00	0,00	26,35	41,81	0,00	10,99	0,00	0,00	4,58
	F7	30,25	5,62	14,54	2,25	0,00	0,00	7,84	0,00	11,24	72,70	9,00	0,00	0,00	62,72	0,00	5,15
	F8	6,55	0,00	4,14	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,70	9,64	0,00	0,00	0,00	0,00	4,63
	F9	37,94	5,62	13,14	0,84	0,00	10,70	7,64	0,00	11,24	65,69	3,36	0,00	74,90	61,12	0,00	5,70
F4																	
	F5	8,25	0,00	0,00	8,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
	F6	5,79	0,00	0,00	4,47	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	17,89	0,00	9,24	0,00	0,00	4,68
	F7	35,25	1,41	0,00	5,00	1,36	3,73	23,75	0,00	2,82	0,00	20,00	8,16	26,11	190,00	0,00	7,01
	F8	4,95	0,00	0,00	4,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,80	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
	F9	42,94	0,00	0,00	4,95	0,00	14,43	23,56	0,00	0,00	0,00	19,80	0,00	101,01	188,46	0,00	7,20
F5																	
	F6	4,06	0,00	0,00	4,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,23	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
	F7	43,50	5,62	16,31	13,73	0,00	0,00	7,84	0,00	11,24	81,55	54,92	0,00	0,00	62,72	0,00	4,84
	F8	6,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	F9	51,19	5,62	14,91	12,32	0,00	10,70	7,64	0,00	11,24	74,54	49,28	0,00	74,90	61,12	0,00	5,30
F6																	
	F7	39,44	0,00	1,42	2,25	1,36	10,66	23,75	0,00	0,00	7,11	9,00	8,16	74,62	190,00	0,00	7,32
	F8	10,74	0,00	0,00	9,42	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	37,69	0,00	9,24	0,00	0,00	4,37
	F9	47,13	0,00	0,00	0,84	1,36	21,38	23,55	0,00	0,00	0,00	3,36	8,16	149,66	188,40	0,00	7,42
F7																	
	F8	36,70	5,62	16,31	6,93	0,00	0,00	7,84	0,00	11,24	81,55	27,72	0,00	0,00	62,72	0,00	4,99
	F9	7,81	0,00	0,00	7,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,25	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
F8																	
	F9	44,39	5,62	14,71	5,52	0,00	10,70	7,84	0,00	11,24	73,54	22,08	0,00	74,90	62,72	0,00	5,51

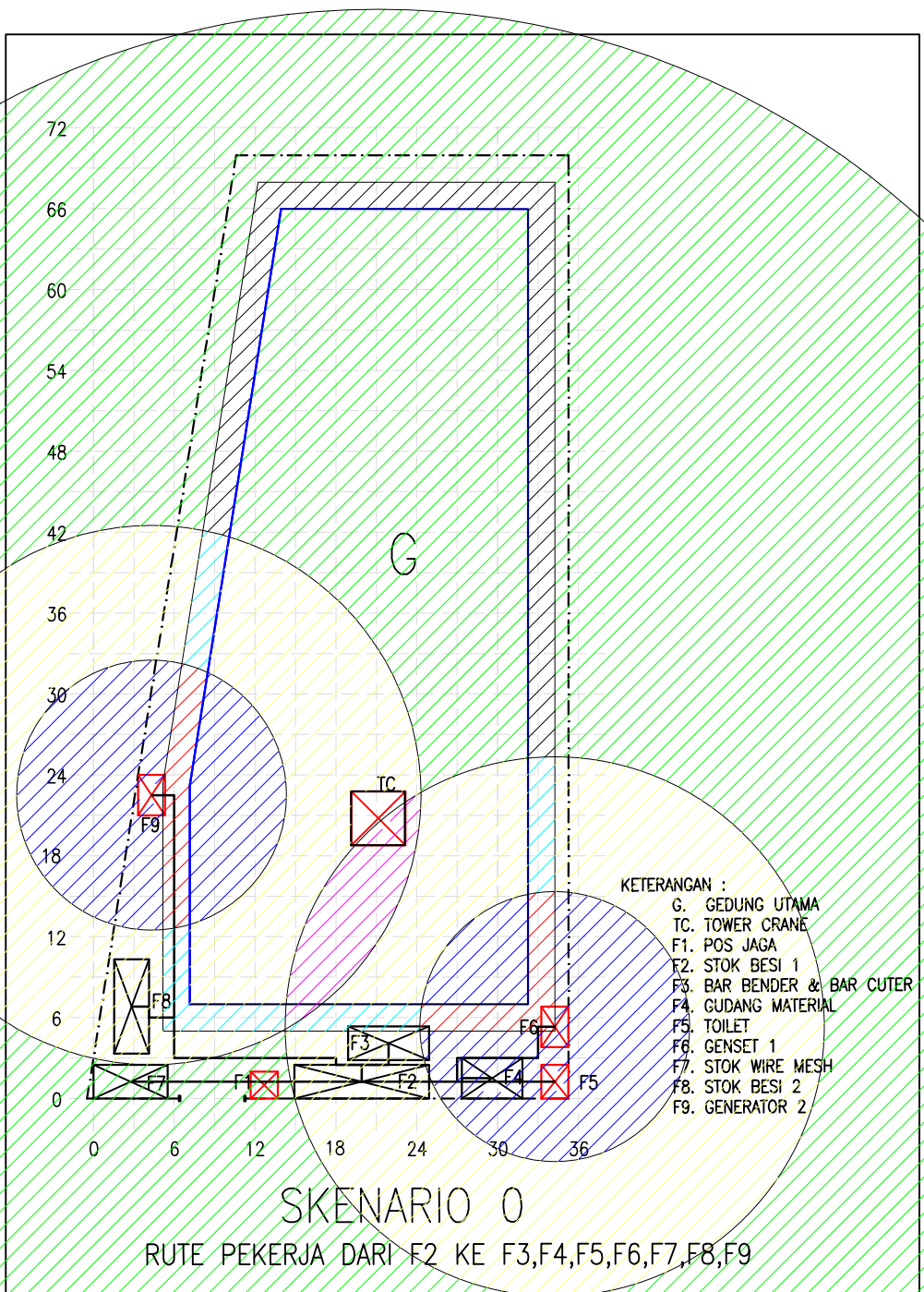
NILAI TINGKAT KEAMANAN SITE LAYOUT ALTERNATIF 2

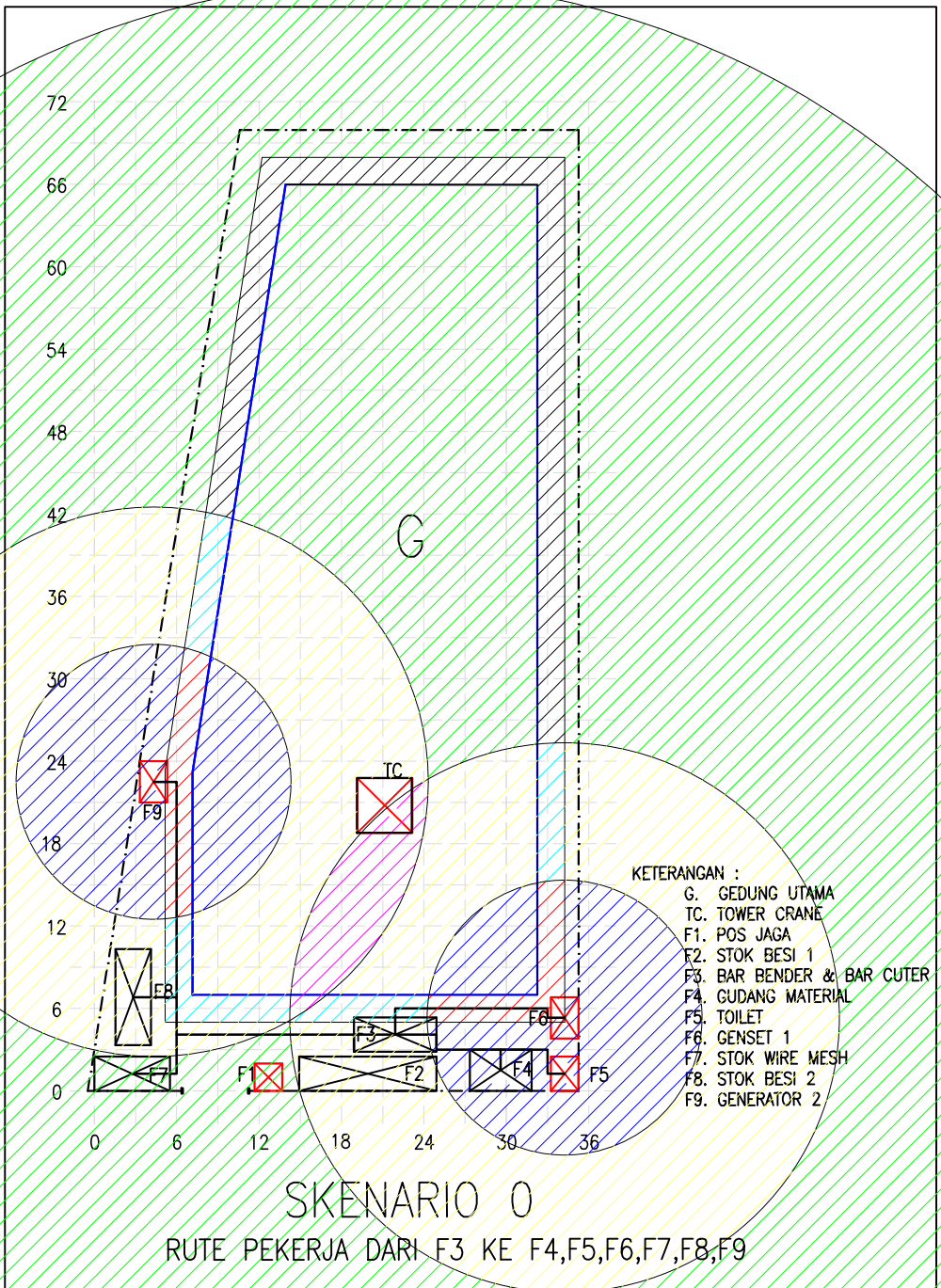
Asal	Tujuan	Panjang Path(D)	Panjang Path Area Safety							Nilai Safety							ΣNilai Safty/D
			Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
G																	
	TC	17,39	4,42	12,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,84	64,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,24
	F1	42,38	4,68	31,95	0,00	5,16	0,00	0,59	0,00	9,36	159,75	0,00	30,96	0,00	4,72	0,00	4,83
	F2	37,80	4,42	25,70	4,68	0,00	3,00	0,00	0,00	8,84	128,51	18,72	0,00	21,00	0,00	0,00	4,68
	F3	39,70	19,99	11,75	5,96	0,00	2,00	0,00	0,00	39,98	58,74	23,84	0,00	14,00	0,00	0,00	3,44
	F4	34,30	1,00	21,95	0,00	9,35	0,00	2,00	0,00	2,00	109,76	0,00	56,10	0,00	16,00	0,00	5,36
	F5	49,95	10,65	9,33	24,97	0,00	5,00	0,00	0,00	21,30	46,65	99,87	0,00	35,00	0,00	0,00	4,06
	F6	45,89	10,91	9,33	16,72	0,00	8,93	0,00	0,00	21,82	46,65	66,88	0,00	62,51	0,00	0,00	4,31
	F7	37,00	0,97	30,04	0,00	5,16	0,00	0,83	0,00	1,94	150,21	0,00	30,96	0,00	6,64	0,00	5,13
	F8	40,15	4,42	29,15	0,00	4,58	0,00	2,00	0,00	8,84	145,74	0,00	27,48	0,00	16,00	0,00	4,93
	F9	29,22	0,97	16,88	7,76	0,00	3,61	0,00	0,00		84,40	31,04	0,00	25,27	0,00	0,00	4,82
TC																	
	F1	28,17	3,71	5,59	0,00	13,87	0,00	5,00	0,00	7,42	27,95	0,00	83,22	0,00	40,00	0,00	5,63
	F2	23,59	0,00	15,94	4,65	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	79,71	18,60	0,00	21,00	0,00	0,00	5,06
	F3	22,31	0,00	15,22	0,00	5,09	0,00	2,00	0,00	0,00	76,09	0,00	30,54	0,00	16,00	0,00	5,50
	F4	20,09	0,00	8,63	0,00	9,46	0,00	2,00	0,00	0,00	43,16	0,00	56,76	0,00	16,00	0,00	5,77
	F5	32,56	0,00	9,26	13,21	5,09	5,00	0,00	0,00	0,00	46,29	52,84	30,54	35,00	0,00	0,00	5,06
	F6	28,50	0,00	9,26	5,21	5,09	8,94	0,00	0,00	0,00	46,30	20,84	30,54	62,58	0,00	0,00	5,62
	F7	22,79	0,00	16,85	0,00	5,50	0,00	0,44	0,00	0,00	84,26	0,00	33,00	0,00	3,52	0,00	5,30
	F8	22,76	0,00	15,67	0,00	5,09	0,00	2,00	0,00	0,00	78,34	0,00	30,54	0,00	16,00	0,00	5,49
	F9	18,65	0,00	7,27	7,88	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	36,35	31,52	0,00	24,50	0,00	0,00	4,95
F1																	
	F2	21,42	5,92	4,76	0,91	0,00	2,19	7,64	0,00	11,84	23,81	3,64	0,00	15,33	61,12	0,00	5,40
	F3	17,58	2,05	11,71	3,82	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	58,54	15,28	0,00	0,00	0,00	0,00	4,43
	F4	8,08	2,05	6,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	30,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,24
	F5	21,83	2,05	10,51	9,27	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	52,55	37,07	0,00	0,00	0,00	0,00	4,29
	F6	25,87	2,05	11,77	10,48	0,00	1,57	0,00	0,00	4,10	58,85	41,92	0,00	10,99	0,00	0,00	4,48
	F7	5,38	3,71	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,42	8,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,93
	F8	12,13	3,05	9,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,10	45,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,25
	F9	29,88	5,92	4,76	0,84	0,00	10,70	7,64	0,00	11,84	23,80	3,36	0,00	74,90	61,12	0,00	5,86
F2																	
	F3	32,50	0,00	8,16	1,50	1,36	3,73	17,75	0,00	0,00	40,80	6,00	8,16	26,11	142,00	0,00	6,86

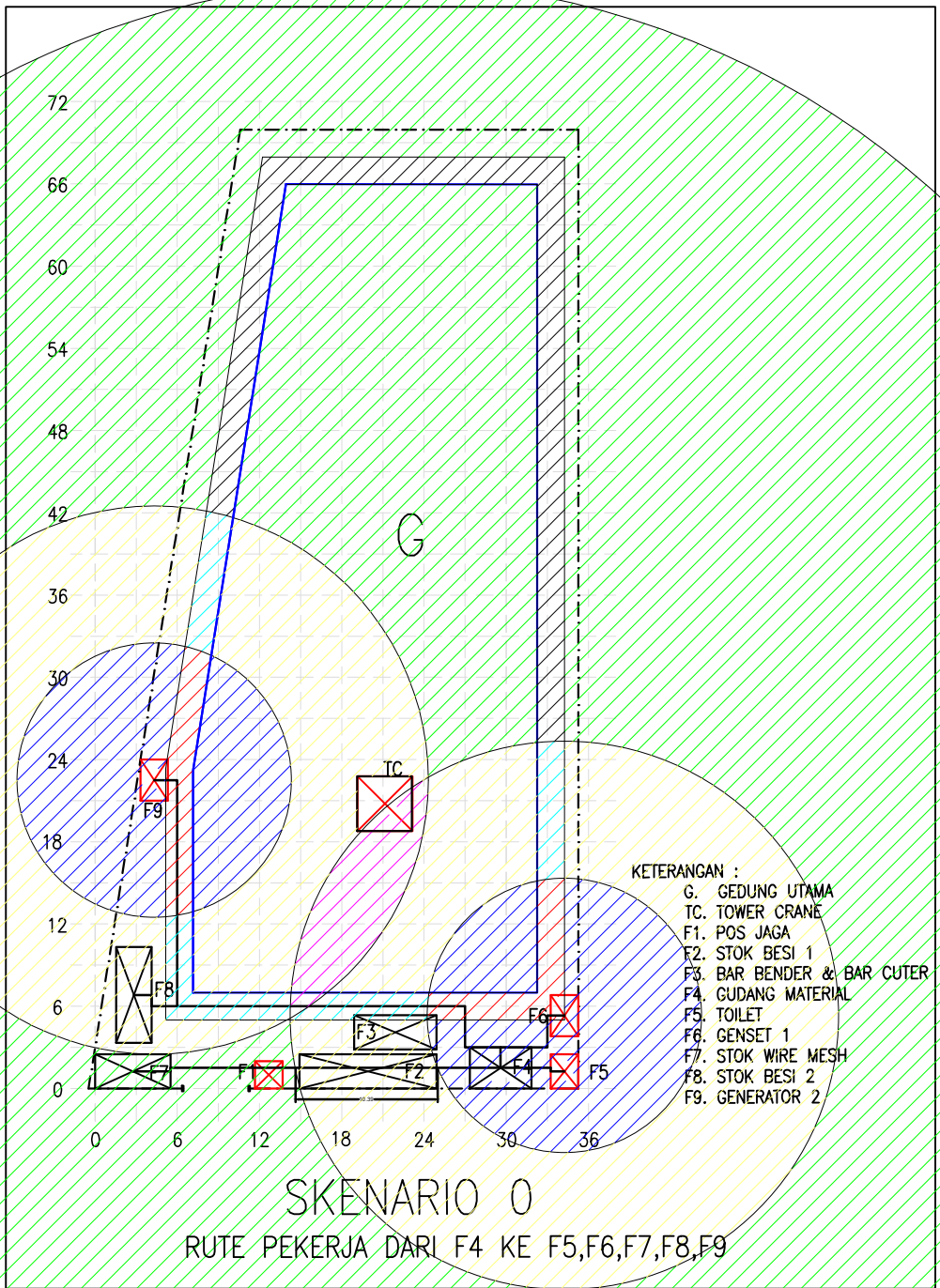
Asal	Tujuan	Panjang Path(D)	Panjang Path Area Safety								Nilai Safety							ΣNilai Safty/D
			Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	
	F4	27,00	0,00	11,61	1,50	1,36	0,00	12,53	0,00		0,00	58,05	6,00	8,16	0,00	100,24	0,00	6,39
	F5	42,75	0,00	7,41	9,50	1,36	6,73	17,75	0,00		0,00	37,05	38,00	8,16	47,11	142,00	0,00	6,37
	F6	38,69	0,00	7,41	1,50	1,36	28,42	0,00	0,00		0,00	37,05	6,00	8,16	198,95	0,00	0,00	6,47
	F7	20,30	0,00	7,90	1,50	1,36	0,00	9,54	0,00		0,00	39,50	6,00	8,16	0,00	76,32	0,00	6,40
	F8	32,95	5,61	25,84	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00		11,22	129,20	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44
	F9	8,58	0,00	0,00	8,58	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	34,33	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
F3																		
	F4	9,50	0,00	6,81	2,69	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	34,05	10,76	0,00	0,00	0,00	0,00	4,72
	F5	10,25	0,00	10,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	51,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
	F6	8,29	0,00	0,00	6,72	0,00	1,57	0,00	0,00		0,00	0,00	26,89	0,00	10,99	0,00	0,00	4,57
	F7	12,20	0,00	9,51	2,69	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	47,55	10,76	0,00	0,00	0,00	0,00	4,78
	F8	5,45	0,00	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	27,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
	F9	40,96	0,00	1,06	2,69	1,36	10,70	25,15	0,00		0,00	5,30	10,76	8,16	74,90	201,18	0,00	7,33
F4																		
	F5	15,75	0,00	7,76	7,99	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	38,80	31,96	0,00	0,00	0,00	0,00	4,49
	F6	17,79	0,00	5,23	10,99	0,00	1,57	0,00	0,00		0,00	26,15	43,97	0,00	10,99	0,00	0,00	4,56
	F7	6,70	0,00	6,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	33,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
	F8	5,95	0,00	5,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	29,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
	F9	35,46	5,62	10,66	0,84	0,00	10,70	7,64	0,00		11,24	53,29	3,36	0,00	74,90	61,12	0,00	5,75
F5																		
	F6	4,06	0,00	0,00	4,06	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	16,23	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
	F7	22,45	0,00	11,13	11,32	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	55,65	45,28	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50
	F8	9,80	0,00	0,57	9,23	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	2,85	36,92	0,00	0,00	0,00	0,00	4,06
	F9	51,21	0,00	0,00	11,84	1,36	14,43	23,58	0,00		0,00	0,00	47,36	8,16	101,01	188,62	0,00	6,74
F6																		
	F7	20,49	0,00	3,42	0,00	0,00	10,00	7,07	0,00		0,00	17,11	0,00	0,00	70,00	56,56	0,00	7,01
	F8	13,74	0,00	1,43	10,74	0,00	1,57	0,00	0,00		0,00	7,15	42,97	0,00	10,99	0,00	0,00	4,45
	F9	47,15	0,00	0,00	0,84	1,36	21,37	23,58	0,00		0,00	0,00	3,36	8,16	149,59	188,64	0,00	7,42
F7																		
	F8	12,65	0,00	12,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	63,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
	F9	28,76	0,00	0,75	0,00	1,00	10,70	16,31	0,00		0,00	3,75	0,00	6,00	74,90	130,46	0,00	7,48
F8											0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	F9	41,41	5,62	22,23	0,84	0,00	10,70	7,64	0,00		11,24	111,14	3,36	0,00	74,90	61,12	0,00	6,32

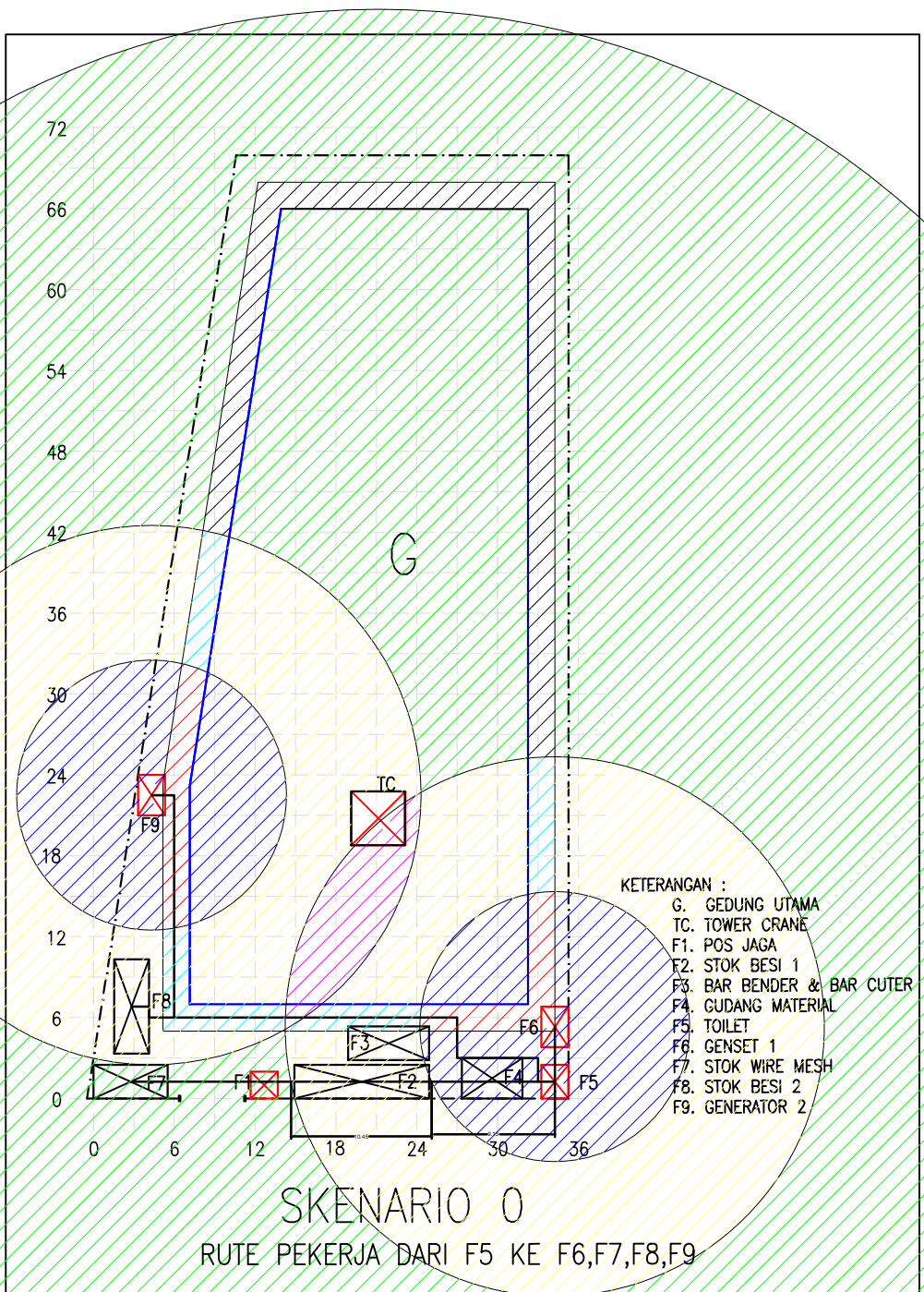


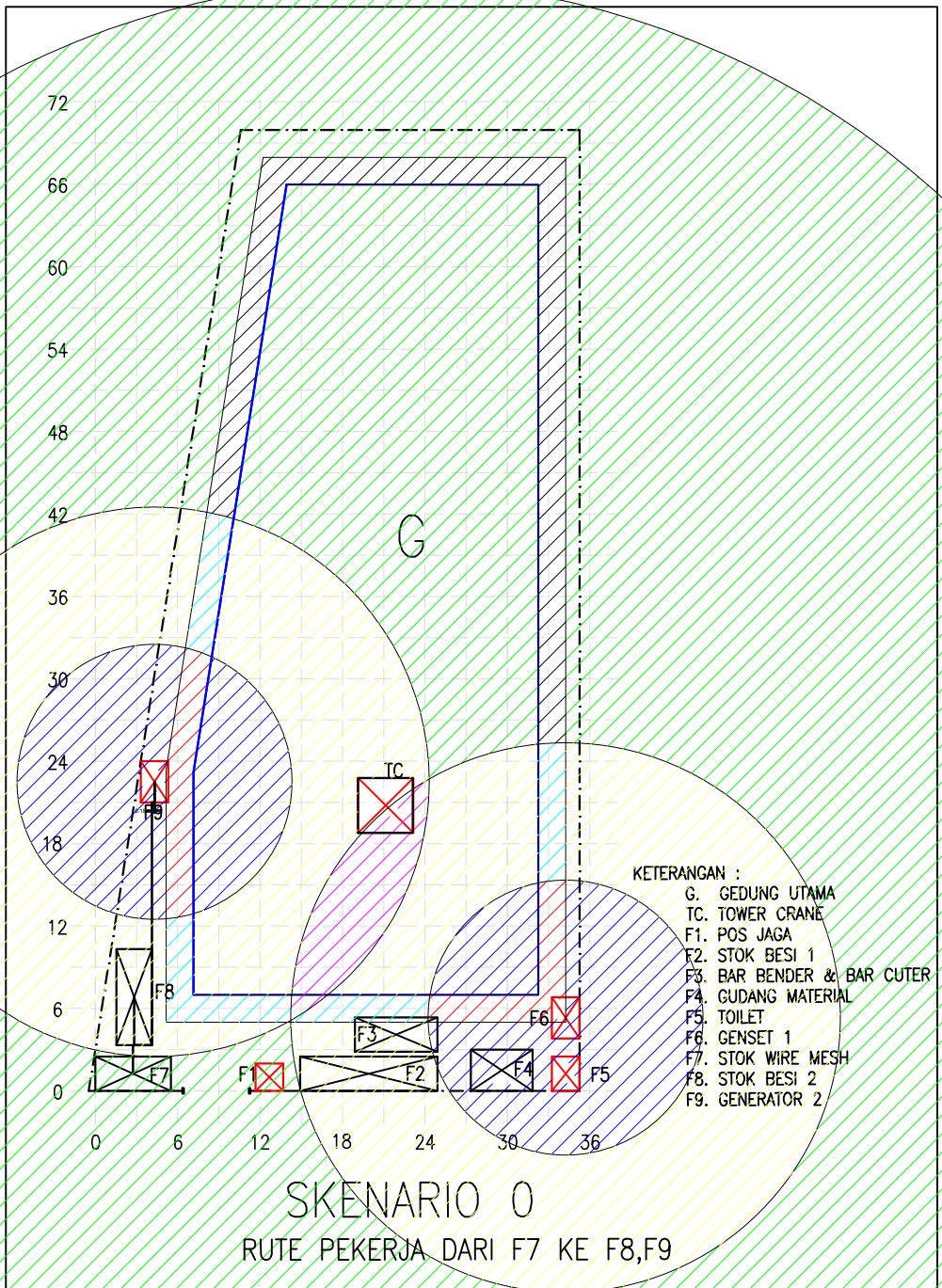


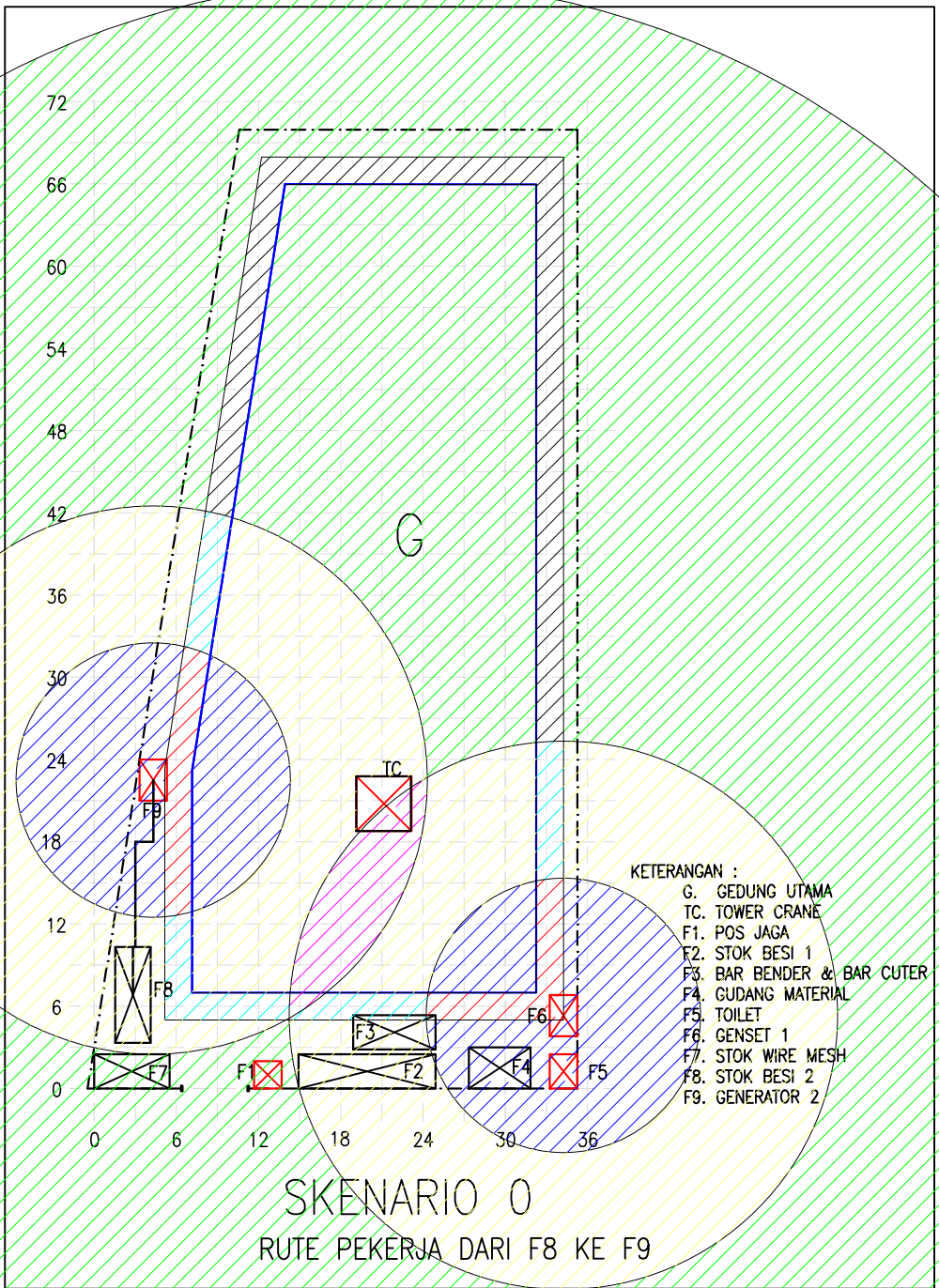


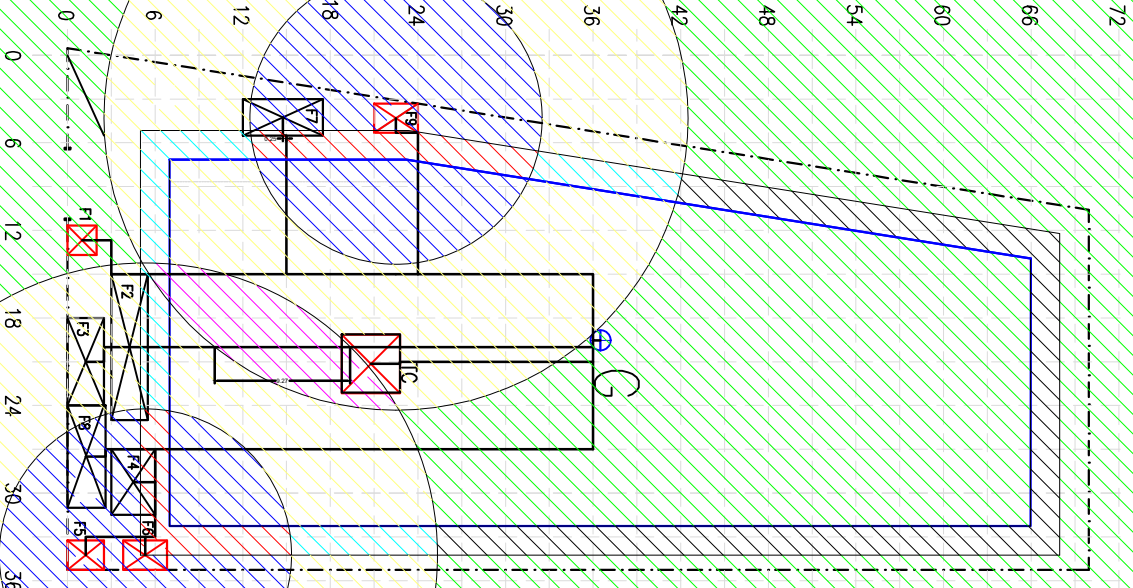










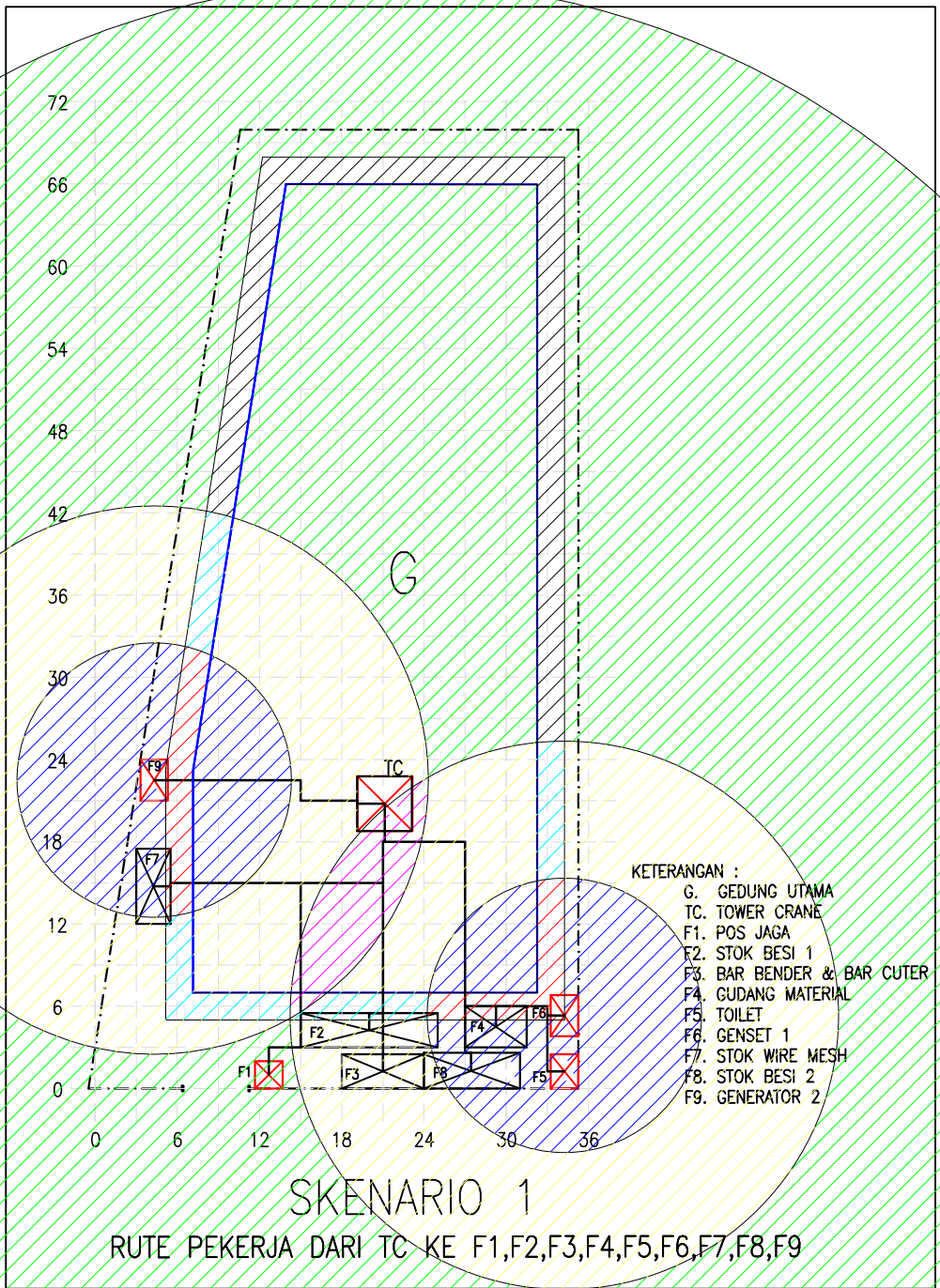


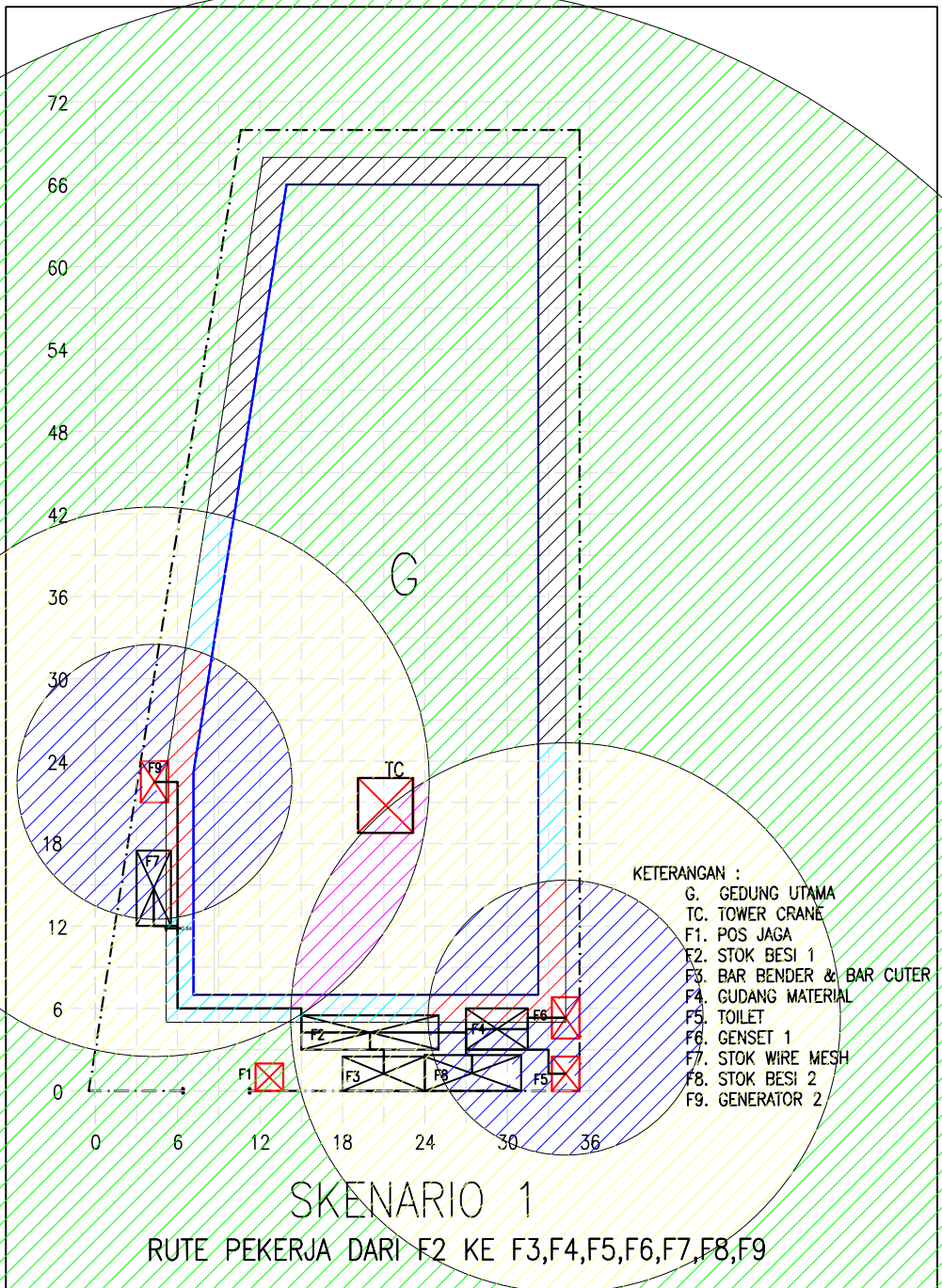
SKENARIO 1

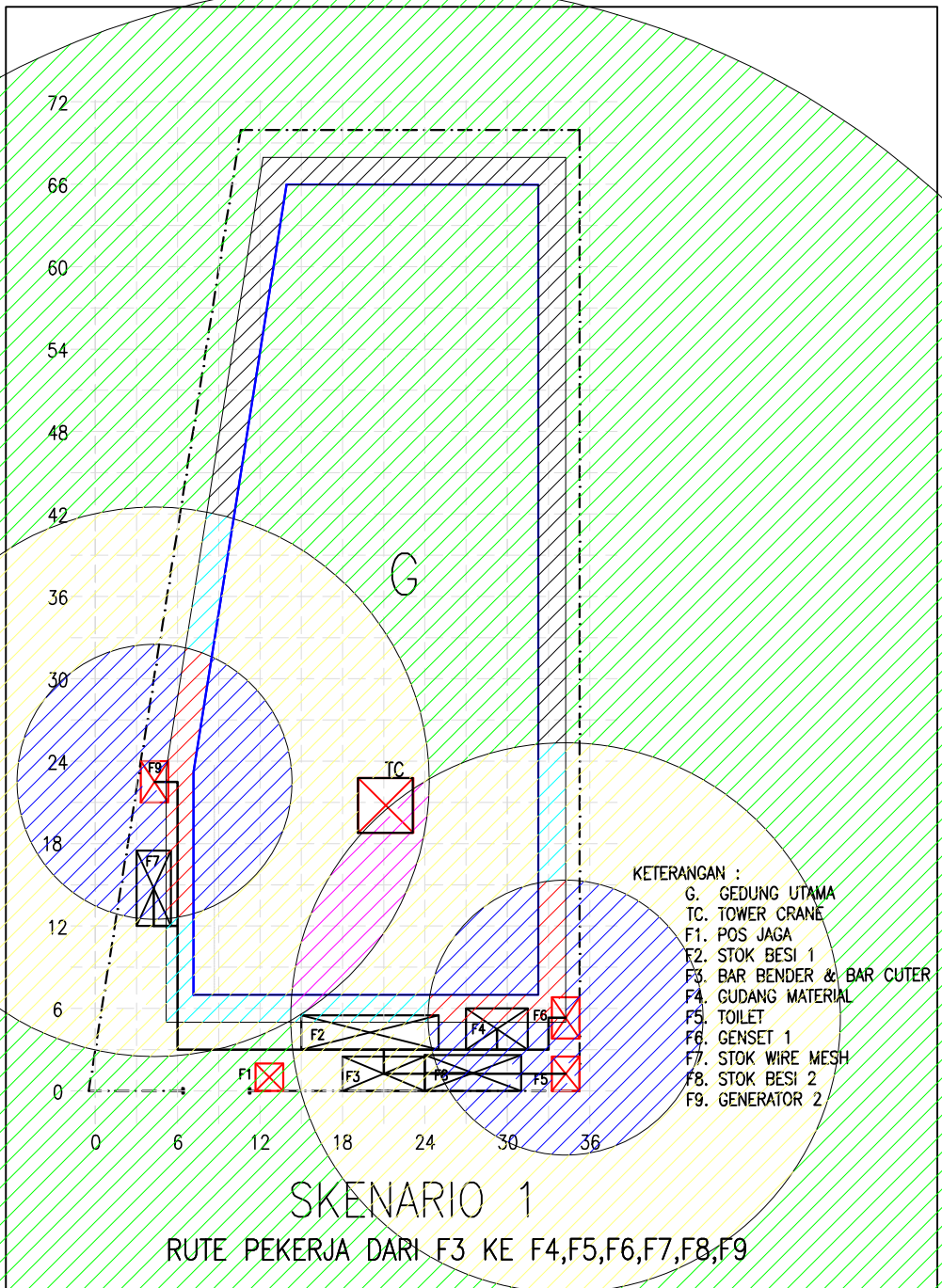
RUTE PEKERJA DARI G KE TC,F1,F2,F3,F4,F5,F6,F7,F8,F9

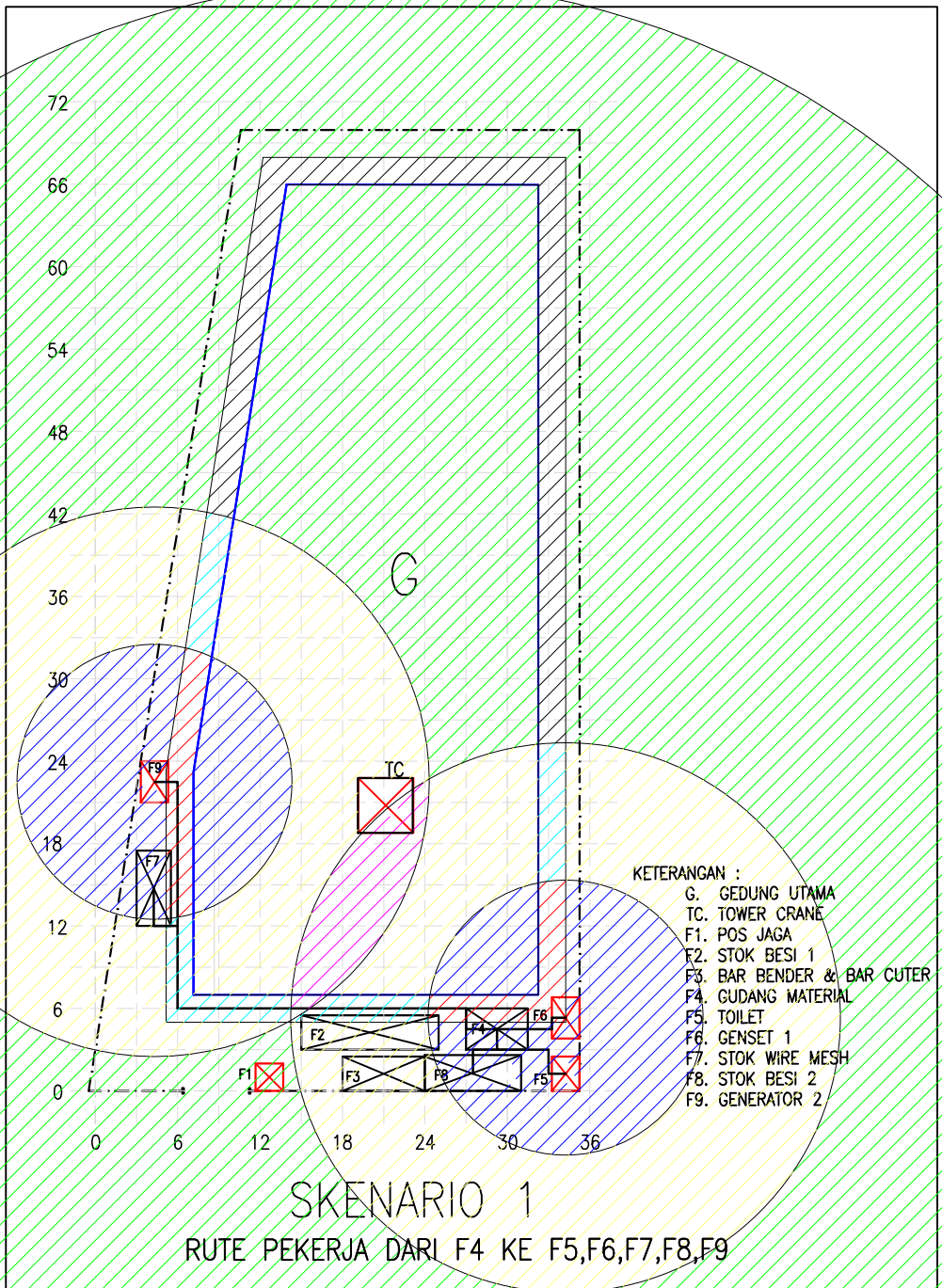
KETERANGAN :

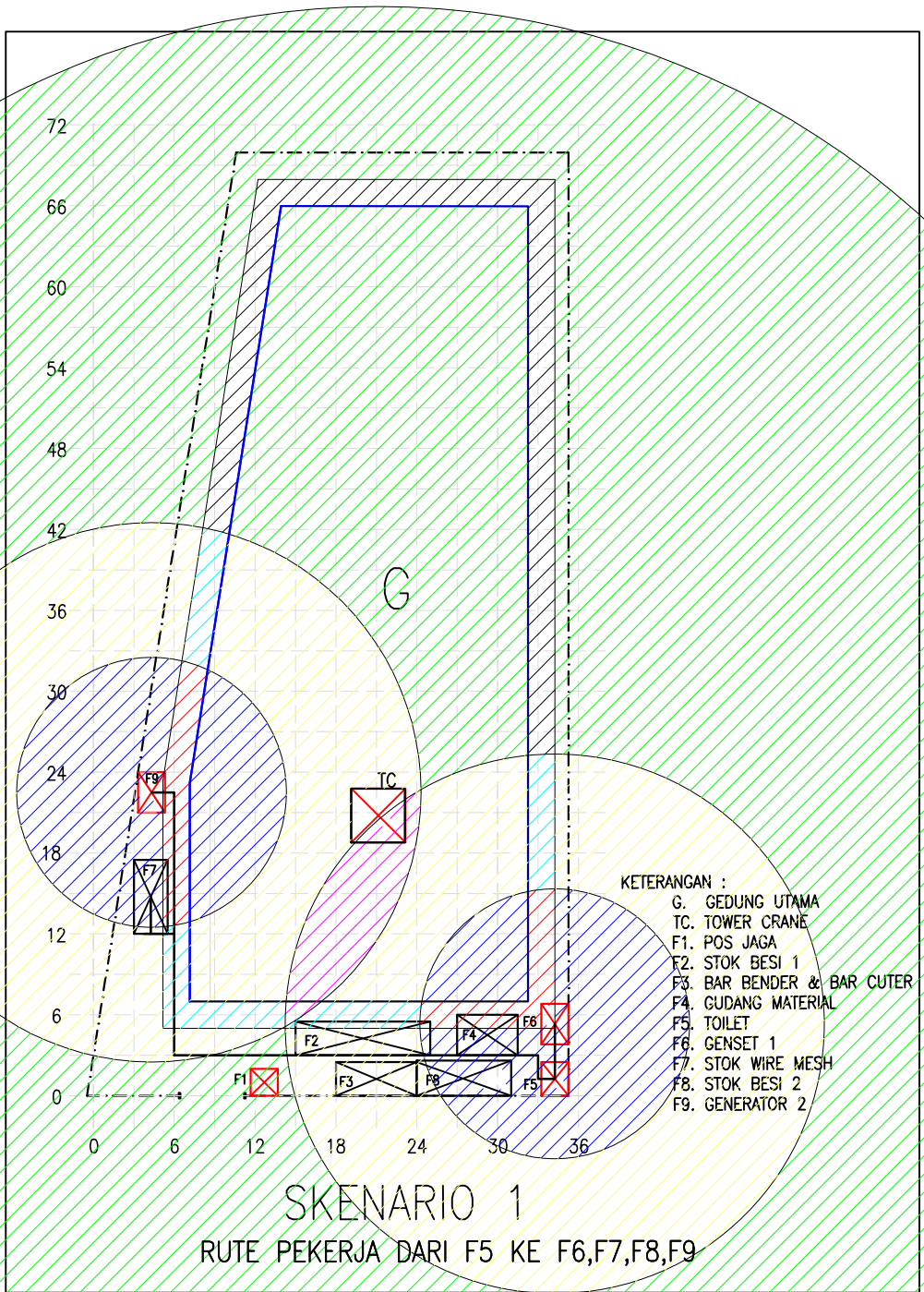
- G. GEDUNG UTAMA
- TC. TOWER CRANE
- F1. POS JAGA
- F2. STOK BESI 1
- F3. BAR BENDER & BAR CUTTER
- F4. GUDANG MATERIAL
- F5. TOILET
- F6. GENSET 1
- F7. STOK WIRE MESH
- F8. STOK BESI 2
- F9. GENERATOR 2

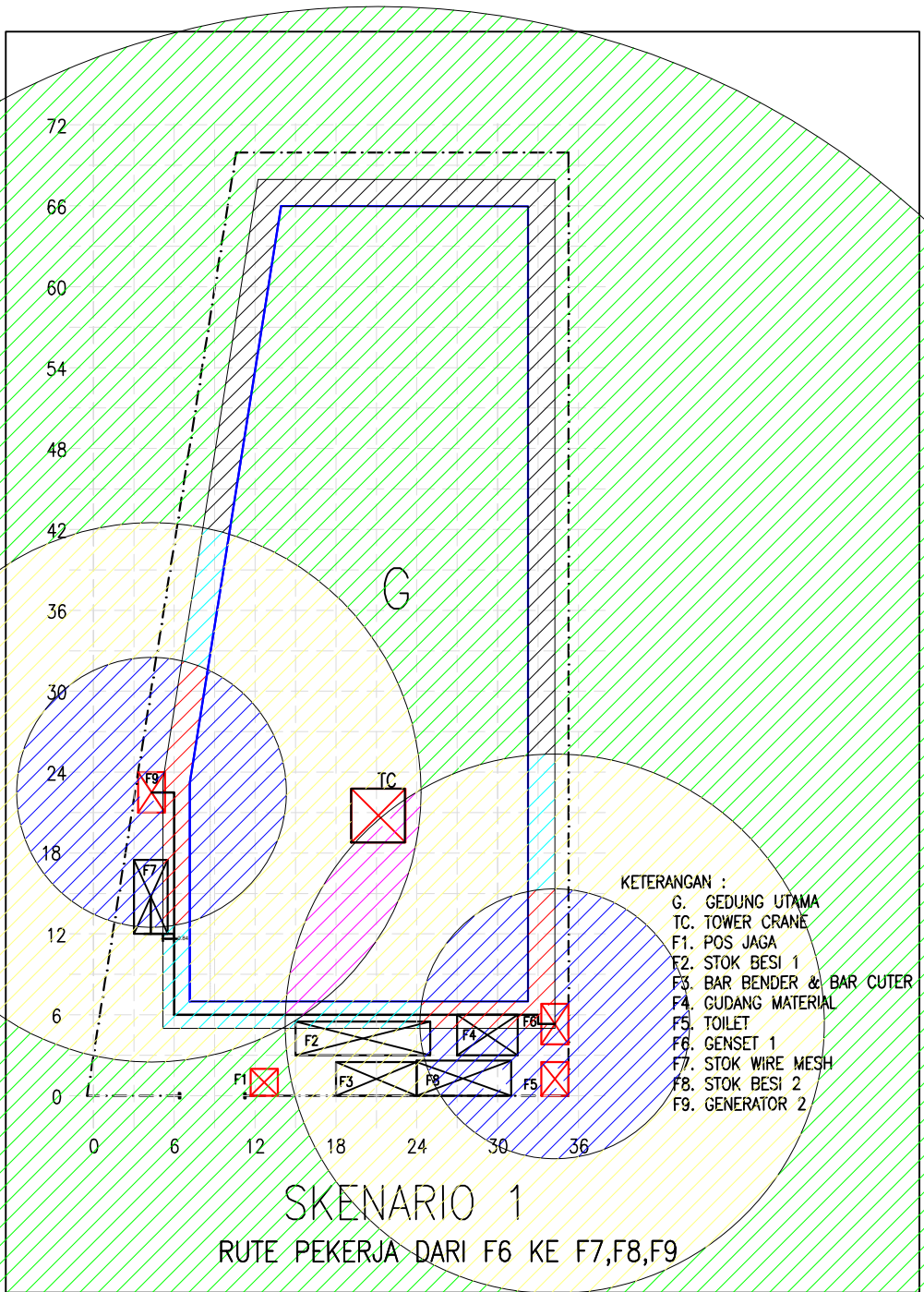


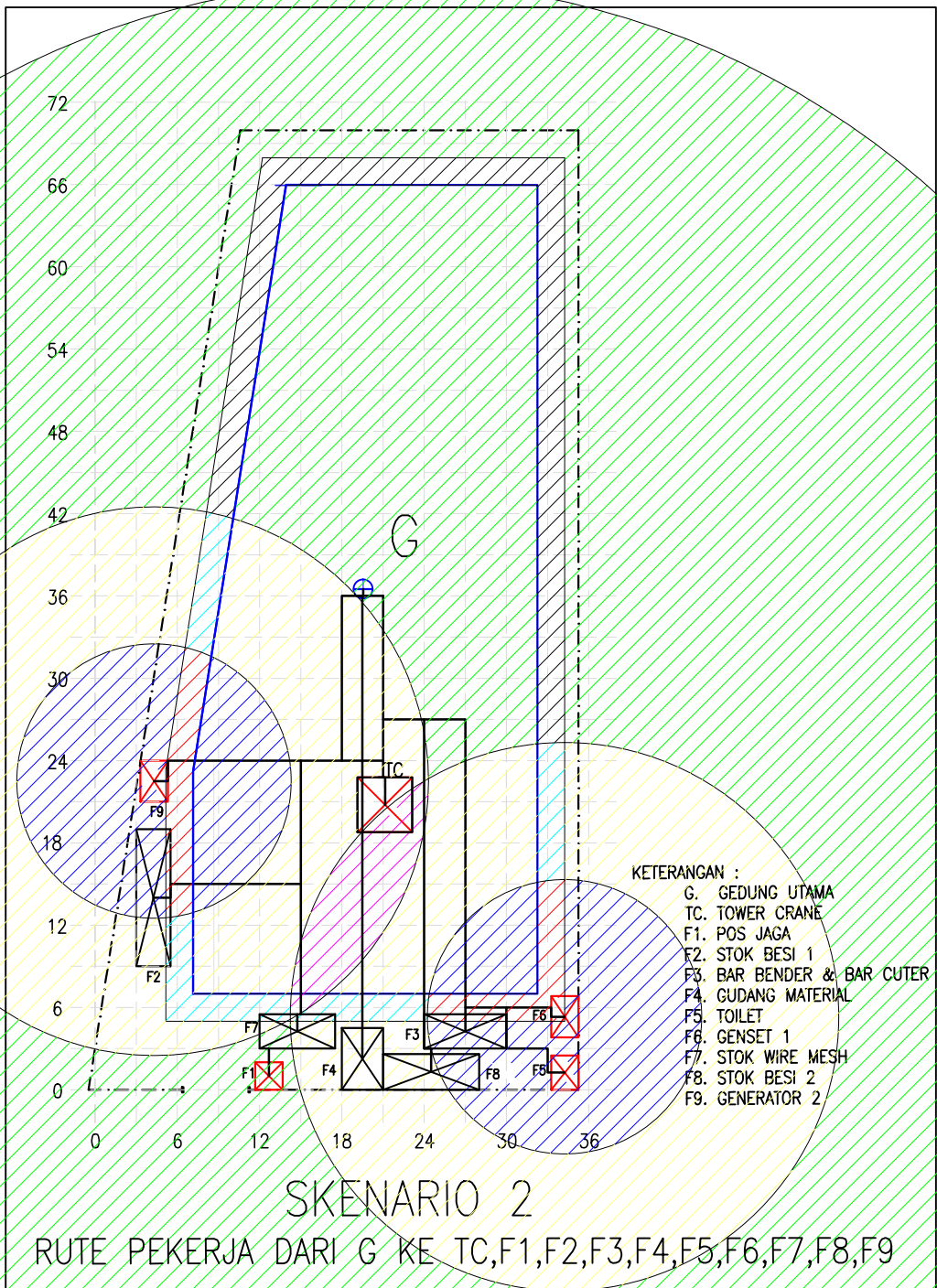


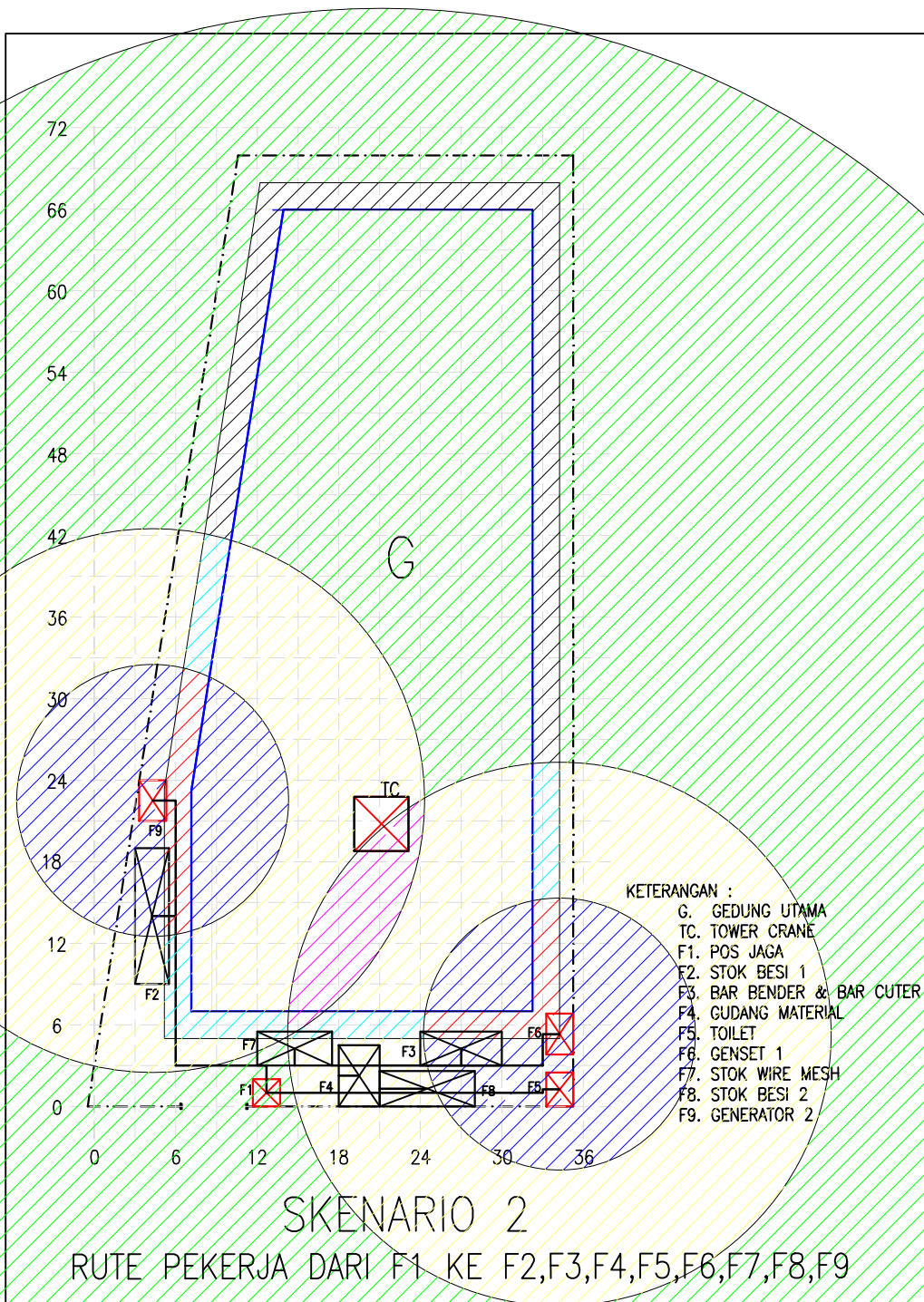


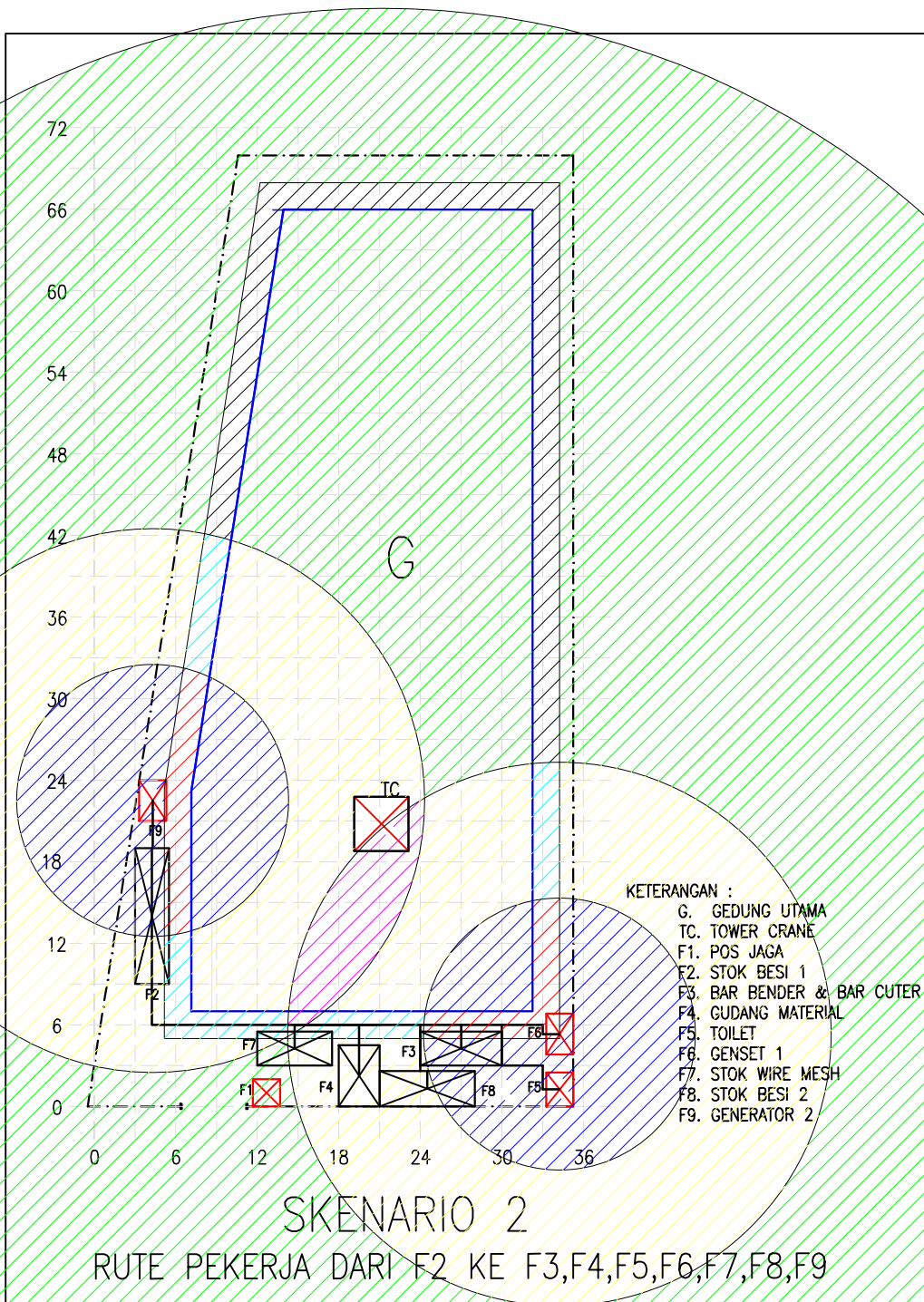


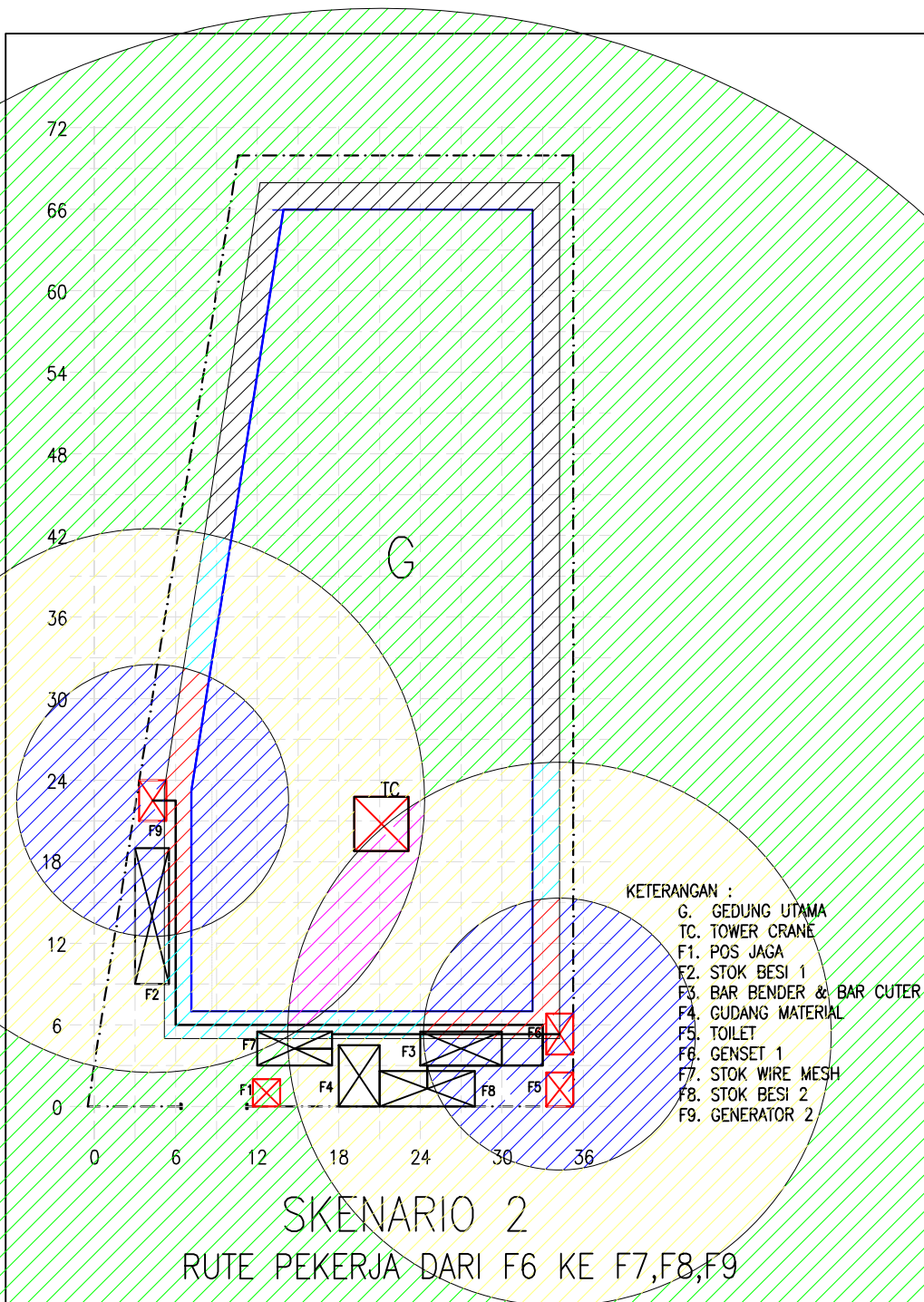


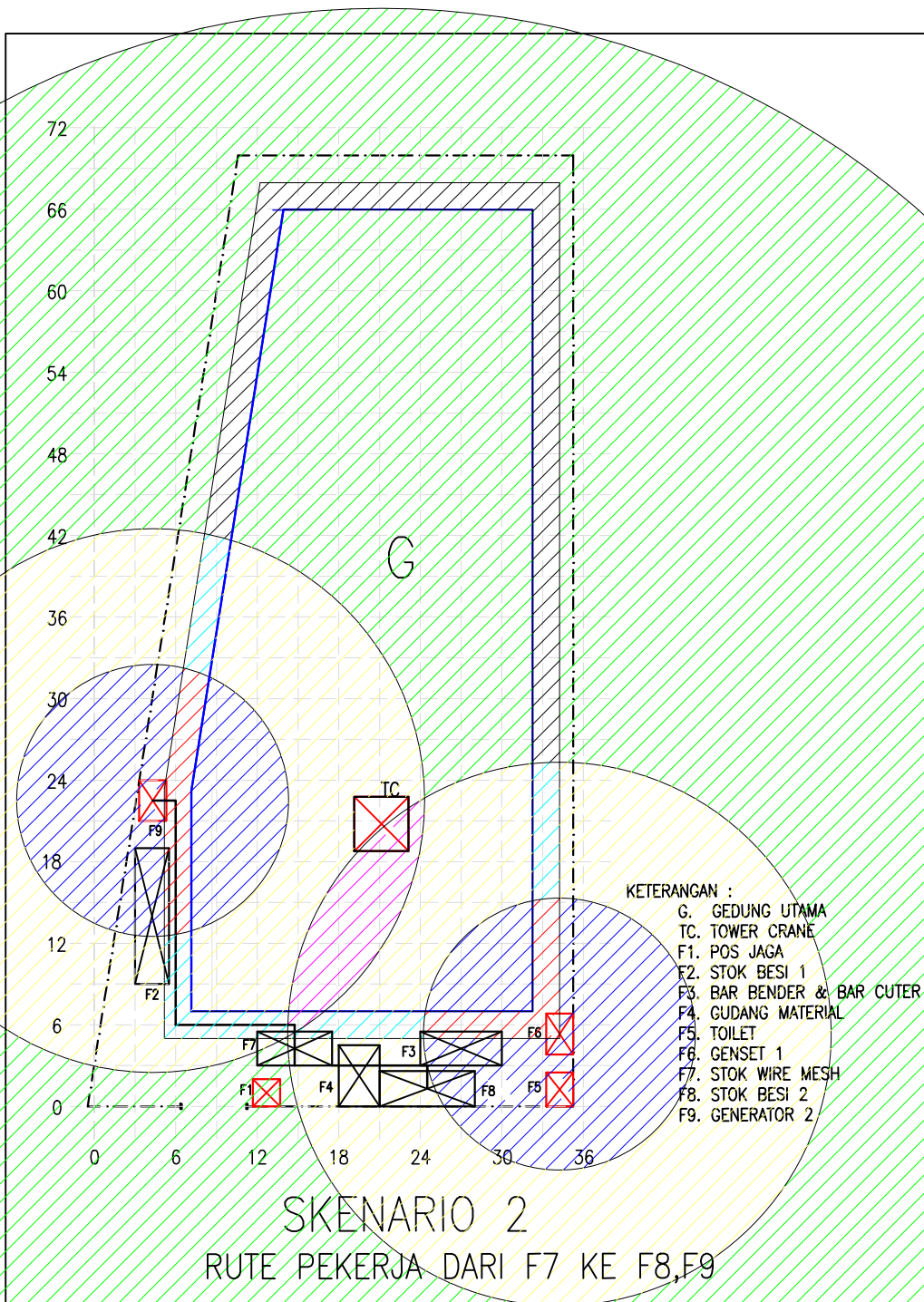


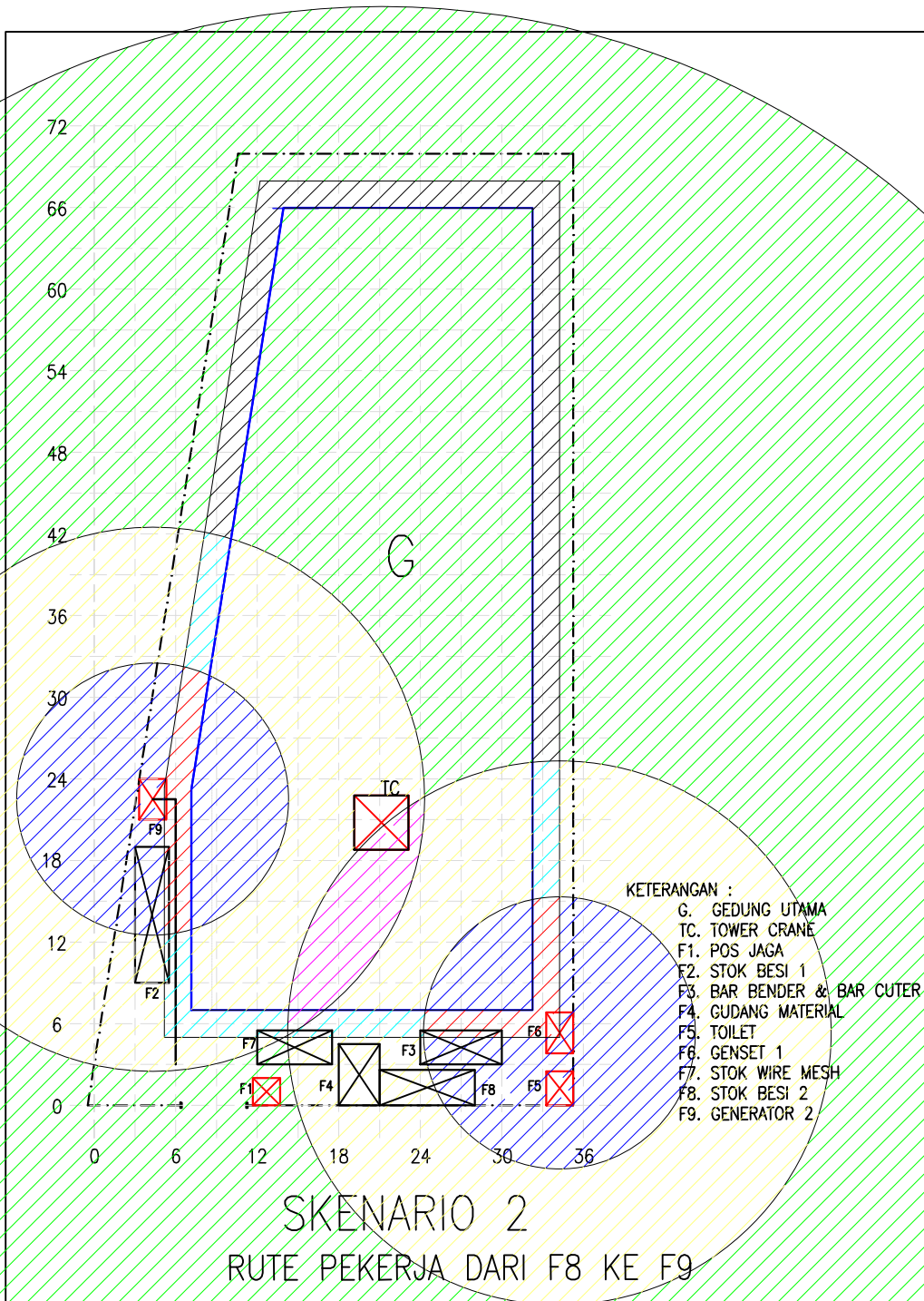












BIODATA PENULIS

Dhanang Bagus S.



Penulis dilahirkan di Tulungagung, 21 Agustus 1991, merupakan anak Pertama dari dua bersaudara.

Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD N 01 Gombang (Tulungagung) 1997-2003, SMP N 1 Bandung (Tulungagung) 2003 - 2006, Dan SMA N 1 Durenan (Trenggalek) 2006 - 2009, Penulis melanjutkan pendidikan Program D3 Teknik Sipil

Universitas Negeri Malang tahun 2009.

Penulis menempuh pendidikan D3 Teknik Sipil Universitas Negeri Malang selama 7 semester, lulus pada Februari tahun 2013. Setelah lulus diterima bekerja di PT. Jaya Konstruksi Tbk. sebagai Assistant Survey dan Pengukuran selama kurang lebih 1 tahun. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikannya untuk mengambil Program Studi S-1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).

Penulis terdaftar di Jurusan Teknik Sipil Program Sarjana Lintas Jalur Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan NRP. 3114105024. Apabila ingin berkorespondensi dengan penulis, dapat berkomunikasi via email (ghanangbs@gmail.com).